Chemische Annalen

für die Freunde der Naturlehre, Arzneygelahrtheit, Haushaltungskunst, und Manufakturen:

von

D. Lorenz von Crell

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergrathe, der Arzneygelahrtheit und Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrer, der Röm. Kayserl. Academie der Naturforscher Adjuncte; der Rußisch-Kayserl. Academie zu Petersburg, der Königl. und Churfürstl. Academien und Societäten der Wissenschaften zu London, Berlin, Frankfurt a. d. Oder, Stockholm, Upsala, Edinburg, Dublin, Koppenhagen, Dijon, Orleans, Lyon, Siena, Erfurt, Manheim, Burghausen, Haarlem und Rotterdam, d. Kön. Dänisch. Gesellsch. d. Aerzte, d. K. freyen ökonom. Gesellsch. zu Petersburg, d. Ackerwirthschaftsfreunde zu Florenz, d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Halle, Danzig, Genf, Manchester, Göttingen, Jena, d. Naturgesch. zu Paris, d. Bergbaukunde, der Amerikan. zu Philadelphia Mitgliede; u. d. Akad. der Wissensch., u. d. Societät der Aerzte zu Paris, der Kön. Großbritt. Gesellsch. zu Göttingen u. zu Turin Correspondenten.

Erster Band.

Helmstädt,

bey C. G. Fleckeisen.

1795.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Bemerkungen über das Krystallisiren der Salze, und Anzeige eines sichern Mittels, regelmäßige Krystallen zu erhalten. *)

Vom Hrn. Prof. Lowitz.

§. 1. Die Krystallisirung der Salze ist gewiß eine der merkwürdigsten und nützlichsten Operationen der Chemie. Sie dient nicht nur zur vollkommensten Reinigung der Salze, sondern auch die mannigfaltige und eigenthümliche Bildung ihrer Krystallen kennen zu lernen.

§. 2. Es ist bekannt, daß sich nicht alle Salze mit gleicher Leichtigkeit zu regelmäßigen Krystallen darstellen lassen; indem sie nach ihrer verschiedenen Natur, z. B. der größern oder geringern Auflösbarkeit, Zerfließbarkeit, der Menge des Krystallisationswassers, auch verschiedene Behandlungsarten erfordern.

*) Auszug eines, der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg vorgelesenen, Aufsatzes, (der handschriftlich dem Herausgeber vom Herrn Prof. L. gütigst mitgetheilt ist.)

§. 3. Besonders bey kleinen Salzportionen hält es öfters schwer, alle, zu einer regelmäßigen Krystallisation erforderlichen, Umstände genau zu vereinigen; daher man sich's nicht selten muß gefallen lassen, mit einem und demselben Salze die Operation mehrmals zu wiederholen, ehe der Zweck erreicht wird.

§. 4. Ich habe gefunden, daß sich bey allen denen Salzen, die sich häufiger in warmem als kaltem Wasser auflösen, ein Umstand ereignet, auf den man bisher keine Rücksicht genommen zu haben scheint, und der gleichwohl die Hauptursache der mit ihrer Krystallisation verbundenen Schwierigkeit ist.

§. 5. Vom Wasser ist es durch Fahrenheit längstens bekannt, daß sich solches, bey vollkommener Ruhe und in verschlossenen Gefäßen, ohne zu gefrieren, weit über seinen Frostpunkt erkälten läßt. Das nämliche findet auch bey den Auflösungen der eben erwähnten Salzarten Statt.

§. 6. Man weiß, daß das Wasser bey einer gewissen Temperatur pünktlich nur eine bestimmte Menge Salz auflöst. Man sollte daher erwarten, daß sich bey der geringsten Verminderung derjenigen Temperatur, mittelst welcher die Auflösung geschah, sogleich auch eine verhältnißmäßige Menge Salz wieder absondern müßte: dieses geschieht aber nicht; ich habe vielmehr gefunden, daß man eine solche gesättigte Auflösung nicht nur einer geringern Temperatur aussetzen, sondern ihr überdem durch Abdampfen noch etwas Wasser entziehen kann, und es wird sich dennoch keine

Aus-

Ausscheidung von Salztheilen ereignen. Folglich läßt sich das Wasser, obgleich nicht unmittelbar, doch mittelbar, mit einem Salze übersättigen.

§. 7. Diese bey allen, durch Abkühlung krystallisirenden, Auflösungen Statt findende mittelbare Uebersättigung oder Ueberkältung ist nicht bey allen Salzarten gleich stark; sondern sie scheint von dem verschiedenen Grade ihrer Auflösbarkeit abzuhängen; so, daß sie bey den leicht auflöslichsten immer am stärksten ist. Ich werde jetzt zeigen, in wiefern dieses Ueberkältungsvermögen einer regelmäßigen Krystallisation hinderlich seye.

§. 8. Um von einem Salze wohlgebildete Krystallen zu erhalten, wird erstens vollkommene Ruhe der Auflösung erfordert, und zweytens muß die Krystallisation selbst so langsam, wie möglich, erfolgen. Die Auflösungen derer Salze nun, welche einer großen Ueberkältung fähig sind, krystallisiren nicht eher, bevor sie nicht gänzlich abgekühlt, und folglich in den Uebersättigungszustand übergegangen sind; fängt jetzt aber die Krystallisation an, so erfolgt sie allezeit mit Ungestüm. In der Flüssigkeit entsteht eine heftige innerliche Bewegung. Die gerade zu dieser Zeit höchst nothwendige Ruhe wird gänzlich verscheucht, und die kleinern Krystallen werden auf und nieder, und nach allen Seiten herumgeschleudert; so, daß man nach beendigter Krystallisation, statt regelmäßiger Krystallen, blos einen verwirrten unförmlichen Salzklumpen erhält. Bey vielen Salzen geschieht es auch, daß ihre

re Auflösungen, nachdem sie oft längstens schon gänzlich erkaltet sind, plötzlich durch ihr ganzes Volumen zu einer gleichförmigen strahligten Salzmasse gerinnen.

§. 9. Hieraus ist leicht zu ersehen, daß es bey dergleichen Salzen, um regelmäßige Krystallen zu erlangen, hauptsächlich auf ein Mittel ankomme, wodurch die Ueberkältung ihrer Auflösung abgehalten werde, damit sie gleich vom Anfange der allmäligen Abkühlung zu krystallisiren anfange. Es gelang mir, indem ich über diesen Gegenstand nachdachte, und auf alle, beym Krystallisiren sich zutragende, Erscheinungen aufmerksam war, hiezu einen höchst einfachen, meinem Wunsche völlig entsprechenden, Handgriff zu entdecken.

§. 10. Bey denen Salzauflösungen, die während ihrer Abkühlung fast in einem Augenblicke durchaus erstarren, war es mir auffallend, daß diese totale Gerinnung allezeit blos aus demjenigen Punkte, nach allen Seiten strahlenförmig durch die ganze Flüssigkeit sich verbreitet, wo sich der erste Anfang einer Trennung der Salztheile vom Wasser ereignet. Es kam mir hiebey gleichsam vor, als wenn sich die sämmtlichen, in der Auflösung befindlichen Salztheilchen um den Vorrang der ersten Trennung vom Wasser stritten, und daß dasjenige Salztheilchen, welchem solches zuerst gelingt, gleich einem Heerführer, den übrigen das Signal zum Nachfolgen gebe.

§. 11. Indem ich die Sache aus diesem Gesichtspunkte betrachtete, fiel mir bey, daß vielleicht durch

durch bloßes Einwerfen eines Salzkrystalls in eine gänzlich abgekühlte und der Krystallisation hartnäckig widerstehende Auflösung eine ähnliche Anreitzung zur Krystallisation erfolgen mögte. Ich versuchte es, und siehe da, der Erfolg entsprach meiner Erwartung. Warf ich Salzkrystallen in schon völlig erkaltete Auflösungen, so erfolgte die Krystallisation oder Erstarrung sogleich schnell und unregelmäßig; that ich dieses aber, so lange die Auflösung noch warm war; so erfolgte sie zu meinem Vergnügen nur langsam, und ich erhielt jederzeit die schönsten und regelmäßigsten Krystallen. Erfreut hierüber ersah ich in der Anwendung nicht nur bey meinen häufigen Versuchen mit Salzen im Kleinen, sondern auch im Großen, den herrlichsten Nutzen und die erwünschteste Erleichterung.

§. 12. Ich muß erinnern, daß dieser Handgriff nur bey leicht auflöslichen Salzen, deren Anzahl aber auch bey weitem die größte zu seyn scheint, von sichtbarem Nutzen seye. Bey Salzen hingegen, die sich in kaltem und warmem Wasser, wie z. B. das Kochsalz, in gleicher Menge auflösen, findet er gar keine Anwendung, weil bey diesen Salzauflösungen keine Ueberkältung Statt findet.

§. 13. Es gelang mir, durch dieses Mittel selbst solche Salze zu regelmäßigen Krystallen herzustellen, die man bisher nur in der Gestalt unförmlicher Salzmassen zu erhalten wußte, z. B. kaustisches Mineralalkali, salzsauren Braunstein, Vitriolsäure u. dgl. m.

§. 14. Hat man von einem zu krystallisirenden aufgelösten Salze nichts in trockner Gestalt bey der Hand, so darf man nur geschwinde eine kleine Portion der Auflösung gänzlich eintrocknen, und hiervon der sämmtlichen Auflösung, wenn sie bis zum Krystallisationspunkte abgedampft ist, während dem Abkühlen etwas zusetzen.

§. 15. Man hat genau aufzumerken, ob sich in der warmen Solution die eingeworfene Salzportion anfänglich nicht gänzlich wieder auflöst; geschieht dieses, so muß aufs neue etwas zugesetzt werden, und dieses so oft, bis sich der letzte Antheil nicht mehr auflöset.

§. 16. Bey Salzen, die am schönsten während einer gelinde fortzusetzenden Abdampfung krystallisiren, wie die salzsaure Schwererde, ist dieser Handgriff gleich unter der Evaporation zu beobachten.

§. 17. In einigen Fällen ist es gut, einen Salzkrystall an einem feinen Faden oder Haare schwebend in die Auflösung hineinzuhangen.

§. 18. Durch fernere Versuche fand ich, daß die Auflösungen nur ganz allein durch den Zusatz desselben Salzes, wie die Auflösung enthält, keinesweges aber durch ein fremdes, zur Krystallisation angereitzt werde. Ja ich ersah, daß ungleichartige Salze in diesem Falle vielmehr abstoßende Kräfte auf einander bezeigen. Uebrigens ist es einerley, ob man das gleichartige Salz krystallinisch oder pulverförmig zusetzt.

§. 19. Am auffallendsten lassen sich diese schönen Phänomene bey Eisessigen zeigen, welcher einen sehr hohen Grad der Ueberkältung annimmt. Man mag dem möglichst über seinen Krystallisationspunkt erkälteten Eisessige ein Salz zusetzen, welches man will, ja selbst Krystallen der Weinstein- oder Zuckersäure, so wird dennoch gar keine Krystallisation erfolgen; in dem Augenblicke aber, da man ihn nur mit einem kleinen Theilchen festen Eisessig in Berührung bringt, erstarrt er, selbst des Sommers bey kühler Witterung, durchaus zu einem festen krystallinischen Körper.

§. 20. Die Entdeckung dieser anziehenden Kraft zwischen gleichartigen, und der zurückstoßenden zwischen ungleichartigen Salzen, leitete mich auf ein artiges chemisches Kunststück; um nämlich in einer Auflösung, die zwey verschiedene Salze enthält, dasjenige derselben, welches man verlangt, ganz allein zum Anschießen zu bringen. Es kömmt hiebey aber, wenn der Versuch nicht fehlschlagen soll, nicht nur auf das Verhältniß der zusammen aufzulösenden Salze gegen einander an, sondern auch auf die Bestimmung der Temperatur, sowohl derjenigen zur Sättigung des Wassers mit den gemischten Salzen, wie auch der zur Krystallisirung; welches folglich alles für jede besondere Salzmischung unumgänglich durch Versuche vorher ausfindig gemacht werden muß. Hier ist ein Beyspiel zu einer Mischung von Salpeter und Glaubersalz.

Man setze die in einem Zuckerglase gemachte Mischung von zwey Theilen Salpeter, drey Theilen krystallinischen Glaubersalz, (beyde pul-

pulverisirt,) und fünf Theilen Wasser unter beständigem Mischen in ein anderes Gefäß mit Wasser, dessen Temperatur durch öfteres Zugiessen warmen Wassers beständig auf 95° del Isle zu erhalten ist, bis sich von den Salzen nicht nur nichts mehr auflöset, sondern die Mischung selbst jene Temperatur angenommen haben wird, und filtrire sie jetzt sorgfältig, damit sich ja keine unaufgelöste Salztheile mit durchs Filtrum schleichen. Füllt man nun mit dieser Auflösung zwey zuzupfropfende Gläser ganz voll, und setzt solche, nachdem man zuvor in eines ein kleines Stückchen Salpeter, in das andere aber etwas Glaubersalz geworfen hat, bis an den Hals in Wasser mit Eis; so schießt nach wenigen Minuten in ersterem Glase ganz allein Salpeter, in letzterm hingegen blosses Glaubersalz in beträchtlicher Menge zu schönen Krystallen an.

§. 21. Obgleich dieser Versuch mehr zur Belustigung zu dienen scheint; so kann doch in manchen Fällen, wo es auf die Scheidung mehrerer in einer Auflösung befindlicher Salze ankommt, einiger Nutzen daraus fließen: nur muß allezeit vorher erforscht werden, welches von den gemischten Salzen die Vorhand hat, um solches durch jenen Handgriff immer zuerst zur Krystallisation anzureitzen.

§. 22. Diese letzte Anwendung findet jedoch nur bey solchen Auflösungen Statt, wo die gemischten

Salze

Salze auf einander selbst keine besondere Einwirkung haben; so z. B. würde es vergebens seyn, Salmiak und Sublimat auf diese Art von einander scheiden zu wollen. Auch dann ist dieses Mittel unanwendbar, wenn das eine der gemischten Salze, vermöge einer beträchtlich stärkern Anziehungskraft zum Wasser, dem andern Salze sein erforderliches Krystallisationswasser nicht annehmen läßt; wie dieses z. E. bey einer Mischung von Bitter- und Glaubersalz der Fall ist.

II.

Untersuchung der Wirkung des Kampfers, der Salpetersäure und des Weingeistes auf einander.

Vom Hrn. Prof. Hildebrandt.

Kosegarten *) hat gezeigt, daß der Kampfer durch die Salpetersäure, wenn man dieselbe, wie bey der Verwandlung des Zuckers in Zuckersäure, wiederholt über ihm abzieht, in Kampfersäure verwandelt werde; und Dörffurt, **) daß dieselbe der Benzoe-

*) Kosegarten de camphora et partibus, quae eam constituunt. Goetting. 1785. §. 73. sqq.

**) Dörffurts Abhandlung vom Kampfer. Wittenb. 1793. §. 52.

zoesäure sehr ähnlich sey. Es scheint, daß man analogisch annehmen könne, es bestehe, wie andere Pflanzensäuren, auch diese Kampfersäure aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff; bey dem Abziehen der Salpetersäure über dem Kampfer ziehe dieser den Sauerstoff jener Säure an; und der Kampfer bestehe, wie ein Oehl, aus Wasserstoff und Kohlenstoff. Auch hat der Kampfer in Rücksicht seiner Flüchtigkeit, Brennbarkeit, Auflösbarkeit im Weingeiste und in Oehlen, mit den ätherischen Oehlen viele Aehnlichkeit.

Allein der Kampfer zeigt doch darin, wie schon bekannt ist, eine wichtige Verschiedenheit, daß er sich mit der stärksten Salpetersäure gar nicht erhitzt, da hingegen alle ätherischen Oehle sich mit derselben sehr stark erhitzen. Auch bey solcher Salpetersäure, aus der man durch rasches Sieden alle unvollkommene Säuren vertriebe, und sie dadurch ganz farbenlos gemacht hat, erhitzt sich, nach meinen Versuchen, mit dem Kampfer nicht im geringsten. Wenn er also auch aus Wasserstoff und Kohlenstoff besteht, so müssen doch diese beyden Stoffe mit einander im Kampfer in einem besondern Verhältnisse und einer besondern Modification, vielleicht auch noch mit einem andern Stoffe, verbunden seyn.

Da die Salpetersäure sich mit dem Weingeiste, wenn er sehr entwässert ist, auch sehr stark erhitzt, so versuchte ich, die Salpetersäure mit Kampfer und mit Weingeiste zusammen zu mischen, um zu sehen, wie diese dreyerley Stoffe sich zusammen verhalten würden.

1. Ich warf in eine Unze und zwey Quentchen starke rauchende Salpetersäure, (die nicht entfärbt war,) *) nach und nach, bey großen Stücken, eine Unze Kampfer. Es entstand, obwohl ich die Stücke bald nach einander hineinwarf, und nicht erst wartete, bis ein hineingeworfenes Stück aufgelöst war, nicht die geringste Erhitzung. Jedes Stück wurde bald aufgelöst, und verwandelte sich in ein hochgelbes klares Oehl, welches oben auf der noch übrigen Säure schwamm, und sich von derselben durch seine höhere Röthe unterschied. Durch Schütteln vermengte es sich mit der noch übrigen Säure, wie Oehl mit Wasser, und machte sie trübe; es setzte sich aber bald wieder oben auf.

2. Von diesem Oehle schied ich durch einen Scheidetrichter die unter ihm stehende Säure ab, goß eine Unze des Oehls in eine Tubulatretorte, und dann nach und nach eine Unze Alkohol dazu. Es war nicht die geringste Erhitzung oder Aufwallung merklich. Die Mischung wurde gelblich und blieb klar. Zu unterst blieb anfangs ein wenig bräunliche Flüssigkeit, die sich aber bald durch gelindes Schütteln mit den übrigen vermischte. Nur etwas weniges blieb noch eine Weile unten übrig, von dem dann sehr kleine Gasbläschen aufstiegen, bis auch dieses ganz mit dem übrigen vermischt war. Endlich war die ganze Flüssigkeit vollkommen

*) Bey der entfärbten Salpetersäure erfolgt alles eben so, nur wird das oben auf schwimmende Kampferöhl viel hellfärbiger, das sonst nur schwach gelblich ist.

kommen homogen. Ich verstopfte die Tubulatöffnung der Retorte mit dem Glasstöpsel fest, und ließ die Flüssigkeit einen Tag ruhig stehn.

3. Am folgenden Tage gab ich gelinde Hitze, um Destillation zu bewirken. Die Retorte lag flach im Sandbade; eine Vorlage, die in einer großen Schaale lag, hatte ich schon vorher angekittet; jetzt goß ich in die Schaale kaltes Wasser, um die Dämpfe bald zu verdichten, das ich von Zeit zu Zeit verfrischte. Es gingen seltene farbenlose Tropfen über, und so sammleten sich drey Quentchen einer farbenlosen Flüssigkeit in der Vorlage. Ich nenne diese Flüssigkeit A.

Indem diese Flüssigkeit überging, entstand oft ein Sieden. Dies dauerte aber nur eine Zeitlang; dann folgte eine ganz ruhige Zwischenzeit, obwohl die Erhitzung des Ofens immer gleich blieb. In der Zwischenzeit zeigte sich immer ein Oehlkügelchen, welches im Kreise umherschwamm.

4. Ich nahm die Vorlage ab, legte eine andere an, legte die Retorte etwas tiefer, und setzte nun die Destillation fort. Es sublimirte sich in Menge ein weißer Sublimat, den ich C, und zugleich ging eine farbenlose Flüssigkeit über, welche ich B nenne.

Es blieb ein öhligt scheinender Rückstand, welcher gerann, als die Retorte kalt wurde.

5. Um alles Flüchtige aufzutreiben, legte ich nun die Retorte tief ins Sandbad, und gab starkes

Feuer. Es sublimirte sich noch mehr weißer Sublimat, setzte sich auch im Halse in Menge an, und zugleich hing sich etwas gelbliche dickliche Flüssigkeit neben demselben an. Es blieb endlich viel schwarzer kohligter Rückstand.

6. Die Flüssigkeit A roch, wie versüßte Salpetersäure, nur sehr wenig nach Kampfer. Ich verdünnte sie mit Wasser; nun setzte sich eine gelbliche öhligte Flüssigkeit oben auf, die wie Salpeternaphtha schmeckte und roch, und ganz flüchtig war. Die unter ihr stehende wäßrige Flüssigkeit röthete das Lakmuspappier, und verhielt sich wie Salpetersäure.

7. Die Flüssigkeit B roch wie versüßte Salpetersäure und Kampfer zugleich. Als ich sie mit Wasser verdünnte, fiel Kampfer in Menge nieder, und setzte sich schwimmend oben auf. Die übrige wäßrige Flüssigkeit verhielt sich auch wie Salpetersäure. Jene (6) mit dieser zusammengegossen und mit Pottasche gesättigt, gab Salpeter.

8. Der weiße Sublimat C war offenbar Kampfer.

Aus diesen Versuchen sieht man folgendes ein:

1) Der Kampfer, welcher selbst bey der Vermischung mit Salpetersäure keine Erhitzung hervorbringt, hindert auch die Salpetersäure, sich mit Alkohol zu erhitzen, wenn sie sammt dem Kampfer damit vermischt wird.

2)

2) Das Oehl, welches aus der Vermischung des Kampfers mit der Salpetersäure entsteht, besteht aus Kampfer und Salpetersäure, und bey der Vermischung dieses Oehls mit Alkohol und folgender Destillation zeigen sich beyde wieder besonders und unverändert.

3) Ungeachtet der Anziehung des Kampfers zu der Salpetersäure, hat doch das Oehl, welches aus Kampfer und Salpetersäure entsteht, zu der Salpetersäure keine Anziehung, und schwimmt abgesondert auf ihr. Es muß also doch sowohl der Kampfer als die Salpetersäure, indem beyde mit einander sich mischen, etwas verändert werden, wenn gleich beyde bey der Mischung mit Alkohol und folgender Destillation sich wieder besonders zeigen. Die Veränderung der Salpetersäure erhellet auch daraus, daß sie, sammt dem Kampfer, sich mit Alkohol nicht erhitzt.

III.

III.

Melonen-Zucker.

Vom Hrn. Dr. Rückert.

Ich verstehe unter diesem Nahmen den zur Honigdikke eingekochten Saft der Wassermelonen, der in Nieder-Ungarn in so großer Menge bereitet werden könnte, als nöthig seyn würde und man verlangte. *) Das Pfund dieses zuckerähnlichen Saftes, der ganz ohne Nebengeschmack ist, und zur Versüßung des Caffee's, Thee's, und zum Einmachen der Früchte und Bereitung der Syrupe ganz vortrefflich taugt, kommt, so man denselben bis dahin einkocht, daß er Fäden spinnt, auf 7 — 8 Kreutzer zu stehn. Er entspricht dann 26 Loth aufgelösten Zuckers genau. Da man die Melonen, gleich den Kürbis, auf Feldern anbaut, und solche, vorzüglich die Wassermelonen, einen so süßen Geschmack, und so viel Saft haben, daß man beynahe $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts von solchem erhält, die zurückbleibenden Kerne aber, die sehr öhligt sind, das beste Oehl liefern würden; so unternehme ich es, bey dem hohen Preise des Zuckers, aus solchen, wo nicht Zucker selbst, doch ein Surrogatum desselben zu verfertigen.

Ich

*) Daß der Preis der Melonen äußerst gering seye, erhellet daraus, weil man, dem Wägen nach, das Stück um einen halben, höchstens einen Kreutzer, kaufen kann.

Ich preßte daher aus 6 Stück großen weißen und rothen Wassermelonen den Saft aus, ließ ihn sogleich mit Eyweiß aufkochen, seihete ihn durch, dickte ihn dann weiterhin bis zur Tafelverbindung, die er vollkommen äußerte, ein, und ließ ihn unter öfterm Umrühren erkalten: er hatte eine hellgelbe Farbe, war wasserhell, hatte den reinsten Zuckergeschmack und wog $1\frac{1}{4}$ Pfund.

Allein mein Bemühen, ihn zum Körnen oder Krystallisiren zu bringen, war fruchtlos; ich schlug die gewöhnlichen Wege der Zuckersieder ein, aber fruchtlos: auch langes Kochen mit vielen gröblich zerstoßenen und abgesiebten Kohlen gab mir weder einen farbenlosen wasserhellen Saft, noch konnte ich dadurch ihn in fester Gestalt erhalten. Lowitz neueste Erfahrungen mit dem Honig waren mir noch unbekannt, da ich hier entfernt von der gelehrten Welt lebe, und sehr spät auch das Neueste erfahre.

Einige Privatpersonen bedienten sich bereits dieses Saftes, den sie ohne alle Kosten bereiten, zum Einmachen der Früchte, und ich hoffe, er werde sich in der Folge allgemeiner machen: könnte durch solchen der Zucker auch nicht entbehrlich gemacht werden; so könnte man doch den Gebrauch desselben dadurch stark vermindern. Schließlich bemerke ich noch, daß dieser Saft in eisernen Gefäßen nicht eingekocht werden dürfe, weil er vieles davon auflöset.

IV.

Auszug eines Briefes von London an Hrn. Berthollet. *)

Man legte der Kön. Gesellschaft eine wichtige Bemerkung bey dem Wallfischfange vor. Man hatte nämlich einige Ambra-Kugeln den Wallfischen abgehen sehen, und andre fanden sich noch in den Gedärmen eines gefangenen.

Hr. Dr. Beddoes stellte Beobachtungen über die Verhältnisse an, welche sich zwischen dem Basalt und Granit finden: auch lieferte er eine ganz umständliche Beschreibung der Erscheinungen, welche die Umänderung des Gußeisens in Stabeisen durch Windöfen bewirken.

Hr. Tennant hat eine sehr merkwürdige Erfahrung gemacht: er bringt ein Stück Phosphor, nebst Marmor, in eine Glasröhre, erwärmt sie, und erhält etwas Kohle daraus u. s. w. (Die Nachricht davon findet man umständlich Annal. J. 1793. B. I. S. 158. und die Versuche, von Hrn. Pearson noch weiter getrieben, in Annal. J. 1794. B. I. S. 213. ff. 308. ff.) C.

*) Annal. de Chim. T. IX. p. 304. (Vom 19ten Apr. 1791.)

V.

Untersuchungen über das Klockenmetall und über die Mittel, das Kupfer davon zu trennen; nebst der Untersuchung verschiedener, bisher vorgeschlagener, Processe, und Beschreibung einer neuen Methode, um dies Metall im Großen zu reinigen.

Vom Herrn Fourcroy. *)

---

§. 1. Man hat in der Nationalversammlung vielerley Fragen wegen dieses Klockenmetalls, seiner Zerlegung, der Kosten davon, der Brauchbarkeit, des Kupfers u. s. w. aufgeworfen: um einige derselben aufzuklären, sind die folgenden Versuche angestellt.

§. 2. Versuch einer künstlichen Versetzung des Kupfers mit Zinn. Um mit mehrerer Genauigkeit den Gang bestimmen zu können, den man nehmen mußte; so verband man 80 Theile reines Kupfer mit 20 Theilen von Malaccischem Zinn, und man machte über diese Versetzung eine Reihe von Erfahrungen, die fähig sind, mehr die Erscheinungen kennen zu lehren, die sich bey dem Klockenmetalle darstellen mögten; und vorzüglich, um mit mehrerer Genauigkeit

*) Annal. de Chim. T. IX. p. 305-352.

nauigkeit das Verhältniß der Resultate darzulegen, welche das letztere geben mögte, gegen diejenigen, welche die Versetzung der Metalle in wohlbekannten Verhältnissen zeigt.

Versuch 1. Man nahm 100 Theile (100 Qu.) der gepülverten künstlichen Versetzung, und setzte sie unter einer Muffel der Rothglühehitze *) aus. Die Materie nahm eine grauschwärzliche Farbe an; ohngefähr wie Kupferfahlerz: sie hatte 4 in 100 am Gewicht zugenommen. Man that sie in einen bedeckten Tiegel, und setzte sie einem mäßigen Feuer aus: allein sie schmolz nicht; sondern die Theilchen backten blos zusammen. Man gab jetzt eine halbe Stunde sehr starkes Feuer, und man erhielt einen schönen König von rothem Kupfer, von 54 Theilen. Man glaubte, daß während der ersten Erhitzung der Versetzung das Zinn und Kupfer sich zum Theil verkalken, und daß, wenn man sie hernach in einem vermachten Tiegel heftig erhitzen würde, das Kupfer sich wieder herstellen, und seinen Sauerstoff dem, durch die erste Arbeit noch nicht gänzlich angesäuerten, Zinn abtreten würde, da es geneigt ist, durch eine starke Hitze sich noch mehr zu verkalken. Diese Meynung gründete sich auf das Gesetz der bekannten Verwandschaften des Sauerstoffs; und sie ist jetzt durch die Erfahrung bestätigt. Allein

*) Das Klockenmetall brennt mit einer glänzenden Flamme, wenn man es in kleinen Stücken auf einen sehr erhitzten Körper wirft: eine Eigenschaft, die es vom Zinne erhält.

es zeigen sich noch zwey andre Resultate; 1) daß das leicht verkalkte Kupfer, mit dem Zinnkalke vermischt, sehr schwerschmelzig ist, und sich nur schwer als König darstellen läßt; 2) daß eine große Menge Kupfer am Zinnkalke als Schlacke hängen bleibt, indem bey jener Schmelzung fast $\frac{1}{3}$ verlohren geht.

Vers. 2. Man brachte ein Blech von 1''' dick, am Gewicht 138 Qu., von derselben künstlichen Metallversetzung, eine Viertelstunde unter eine sehr erhitzte Muffel. Sie sah grauschwärzlich aus; und schien nach außen zu einem schwarzen Staub herausgestoßen zu haben, welcher unter der Luppe, ausgewachsen wie eine graue Moosart, aussahe; auch war sie um 2 Qu. schwerer geworden. Zerbrach man das Blech, so fand man nur noch zu einer sehr kleinen Dicke die Masse im metallischen Zustande. Der Bruch, als es noch heiß war, wurde an der Luft von einer ziemlich schönen Kupferröthe. Zu Pulver gemacht, und in einem bedeckten Tiegel eine Viertelstunde stark erhitzt, erfolgte eine metallische Masse, die mit einer daran hängenden grauen Materie bedeckt war. Sie sahe noch gelb aus, aber weit dunkler, als vorher, und war weniger brüchig. Geschmolzen zu drey verschiedenen mahlen hatte das Blech 14 Qu. in Schlacken und einem weißen Sublimate verlohren; beym letzten Schmelzen enthielt der Tiegel über der geschmolzenen Masse Blumen und weiße Nadeln vom Zinnkalke: das erhaltene Metall war noch nicht dehnbar; und die Zerlegung zeigte, daß er noch 12 Theile Zinn im Centner enthielt. Man hatte also 8 Th. verkalkt und ab-

abgesondert, zum Beweise, daß man durch dasselbe fortgesetzte Verfahren das Kupfer reinigen und das Zinn völlig verbrennen könne. Dies erfolgt auch in der That bey jeder Legirung des Kupfers mit solchen Metallen, die verkalkbarer sind, als dasselbe.

Vers. 3. Man schmolz 100 Theile, und brachte sie in einer Viertelstunde zu einer Art Schlacken, indem man sie stets umrührte: sie waren um 11 Theile schwerer geworden. Die wieder erhitzten Schlacken reducirten sich nicht allein; man bemerkte blos einige Gran Kupfer. Beym Zusatz eines Schmelzmittels vermehrte man die Kuferkörner; man konnte sie aber nicht in eine Masse bringen. Sie waren also durch die zu große Verkalkung unschmelzbar geworden.

Vers. 4. 100 Theile gepülvert mit 20 Theilen Salpeter brachte man für eine Schmiedeesse eine Viertelstunde hindurch. Man erhielt das Kupfer in größter Reinheit: aber nur 48 Theile, vermuthlich weil vom Salpeter zu viel genommen war.

Vers. 5. . 100 Theile mit 18 Theilen gepülverten Braunstein, einem heftigen Feuer eine halbe Stunde hindurch ausgesetzt, zeigten auf der Oberfläche eine Lage von einer rothen geflossenen Materie, unter welcher ein halb dehnbares, goldgelbes Metall von 83 Gran lag. — Nahm man zu 100 Theilen 30 Theile Braunstein; so erhielt man 63 Theile Kupfer in Körnern, welche mit Schlacken vermischt waren, die außerdem noch vielen braunen staubigten Kupferkalk enthielten.

§. 3. Verkalkung und Reinigung des Klockenmetalls durch Hitze und Luft. 500 Theile dieses gepülverten Metalls, (von einer Klocke der Augustiner,) wurden unter der Muffel 10 Minuten hindurch einer Rothglühehitze ausgesetzt, wodurch es um 50 Theile zunahm. Erhielt es hierauf in einem verschlossenen Tiegel eine stärkere Hitze; so bemerkte man zwey sehr verschiedene Materien; die eine wohlgeschmolzene nahm den Rand ein, war gelblich und halb dehnbar; die andere, in der Mitte, war schön roth, und bestand aus zusammengebackenen Körnern, die durch eine geringe Kraft sich trennen liessen. Eine sehr geringe Verkalkung des Klockenmetalls, ohne Schmelzung, und bis zu einer Gewichtsvermehrung von $\frac{1}{10}$, verkalkt daher das Zinn hinlänglich, um es vom reinen Kupfer zu scheiden; dies ist aber alsdann schwerschmelziger als das gemischte Metall.

Vers. 2. 1000 Theile unter der Muffel 20 Min. rothglühend erhalten, nahmen um 62 Theile zu. Die Hälfte davon erhitzte man eine Stunde hindurch in einem Schmelztiegel. Die grauliche Oberfläche enthielt vielen, nicht gänzlich geschmolzenen, Kupferkalk: unten war ein rother, sehr dehnbarer König, der 300 Theile wog, wobey der große Abgang von nicht lang genug anhaltendem Feuer herrührte.

Vers. 3. 100 Theile röstete man bis zur Gewichtszunahme von 2 pr. C., und setzte sie eine halbe Stunde dem Feuer einer Schmiedeesse aus. Unter einer geringen grauen Decke war ein gelber halbdehnbarer

barer König, der zwar unter dem Hammer Risse bekam, aber nicht in Stücken sprang: der Verlust war 17 pr. C.

Vers. 4. 100 Th. wurden bis zu einer Gewichtszunahme von 17 pr. C. geröstet, dann eine halbe Stunde im Tiegel erhitzt: sie schmolz zu einer rothbraunen Masse, mit nur wenigen metallischen Kügelchen. Hier war also die Verkalkung zu stark gewesen.

Vers. 5. 100 Theile bis zu der Zunahme von 12 geröstet, und hernach geschmolzen, verhielten sich wie Vers. 4: nur erhielten sie etwas mehr Kupferkörner.

Vers. 6. Zu 100 Theilen, bis zur Zunahme von 18 geröstet, wurden 200 Th. frisches Klockenmetall gesetzt: dann erst einem gelinden, hernach heftigern Feuer einer Schmiedeesse in einem Tiegel ausgesetzt. Der erhaltene dehnbare rothe König wog 200 Th.: es war also nur $\frac{1}{3}$ Verlust.

Nach vielen angestellten Versuchen fand ich, daß, um das Kupfer nach Verkalkung des Zinns absondern zu können, man eine Zunahme zwischen 5 — 7 veranstalten mußte: eine größere oder geringere ist immer nachtheilig.

Vers. 7. 100 Th. wurden unter der Muffel geschmolzen, und wie sie sich verschlackten, die schwärzlichen Schlacken immer abgehoben: die Zunahme war 19. Für sich gaben sie nur eine Art braunes Email, das sich auch durch hernach zugesetztes $\frac{1}{3}$ Kochsalz nicht veränderte.

Verſ. 8. Ein Blech von $\frac{1}{4}'''$ dick wurde durchs Glühen ſchwarz mit dunkelgrauen Auswüchſen; inwendig fand ſich nur noch wenig Metalliſches: der Zuwachs war 5 pr. C. Im Tiegel allmälig geſchmolzen erhielt man 72 pr. C. beynahe ganz dehnbares Kupfer, ob es gleich noch 5 — 7 pr. C. Zinn enthielt.

§. 4. Verkalkung und Reinigung des Metalls, durch metalliſche Kalke.

Verſ. 9. 100 Theile rothen Queckſilberkalk mit 200 Theilen gepülverten Klockenmetall anfänglich gelinde erhitzt, gaben 126 Theile ſehr reines und ſehr dehnbares Kupfer. Der Preis vom erſten verſtattet deſſen Anwendung im Großen nicht; und war nur der Theorie wegen angeſtellt.

Verſ. 10. 100 Theile Glötte und 400 Th. Klockenmetall gaben nach einer halben Stunde, bey ſtarker Hitze, ein durchſichtiges gelbliches Bleyglas, und darunter ein weißliches, eben ſo ſprödes Metall, als die Klocken ſelbſt, welches noch um 8 pr. C. zugenommen hatte. Glötte iſt alſo nicht anwendbar.

Verſ. 11. 100 Th. gepülvertes Klockenmetall mit 16 Th. kryſtalliſirten gepülverten Braunſtein vermiſcht, gaben nach einem heftigen Feuer von einer Stunde oben eine glasartige rothe Materie, und unten einen goldfarbenen halbdehnbaren König von 83 Theilen. — 25 Theile Braunſtein nebſt etwas geſtoßenem Glaſe gaben 63 Th. eines ziemlich reinen dehnbaren Kupfers, das jedoch noch nicht roth genug war. — 32 Theile Braunſtein ſind zur gänzlichen

Ver-

Verkalkung des Zinns und Abscheidung des Kupfers erforderlich. — Man kann ihn also, nur in verschiedenem Verhältnisse, nach seiner Güte und seiner Menge von Lebensluft zur Reinigung des Klockenmetalls anwenden. Ein wohlfeiles Schmelzmittel zuzusetzen ist nöthig, damit er verglaset werde, und nicht Metall zwischen sich, bey nicht äußerst heftigem Feuer enthalte. Ist dies aber doch der Fall; so muß man durch Schlämmen der ganzen Masse die Kupfertheile ausscheiden und zusammenschmelzen. — Hr. Pelletier gab zuerst den Braunstein zu diesem Gebrauche an.

Vers. 12. Von 100 Theilen Klockenmetall und 25 weißen Arsenik erhielt man eine graue harte, und noch sprödere Masse, als das Klockenmetall.

§. 5. Klockenmetall mit verkalkenden Salzen. Nach der Theorie schicken sich die salpeterigen und vitriolischen Salze hierzu: weil aber die letztern durch die Zersetzung Schwefel bilden; so konnten sie nicht anders als nachtheilig seyn: daher sind die Versuche, welche dies durch Erfahrung bestätigen, nicht angegeben. —

Vers. 13. 100 Theile Klockenmetall und 20 Theile gemeinen (ungereinigten) Salpeter gaben ein sehr schönes und sehr dehnbares Kupfer; aber mit sehr vielem Verluste, da die Schlacke Kupferkalk enthielt.

Vers. 14. 100 Theile Klockenmetall und 12 Theile Salpeter gaben kein so dehnbares Kupfer, als Vers. 13, aber 9 pr. C. mehr. Eben den Versuch

mit

mit einigen Pfunden angestellt, gab 63 pr. C., war aber nicht ganz rein. Nach mehrern ähnlichen Versuchen muß man im Anfange eine gelinde Hitze geben; und dann sind 12 — 14 pr. C. Salpeter erforderlich, und das Kupfer ist unendlich viel reiner; im Gegentheile ist es spröde, und erfordert 18 — 20 Salpeter.

Vers. 15. Schmelzt man das Klockenmetall vorher, indem man den Salpeter portionenweise hineinwirft, und Alles wohl umrührt; so erhält man 59 — 62 pr. C. ziemlich reinen Kupfers; allein man braucht auch 15 — 16 pr. C. Salpeter.

Vers. 16. Setzt man zum Salpeter eine kleine Menge Pottasche; so fließt das Kupfer leichter und vollkommner, und man erspart an Feuermaterialien.

Vers. 17. Setzt man 3 — 4 Theile Salpeter zu der nöthigen Menge Braunstein, um das Klockenmetall zu reinigen; so schmelzt das Metall leichter zu einer Masse, da sonst ein langanhaltendes und heftiges Feuer nöthig ist.

§. 6. Scheidung des Metalls durch Säuren. Hier wandte man zur Vervollkommung der Theorie alle, auch diejenigen Säuren an, die ihres Preises wegen im Großen nicht statthaft sind. — Salpetersäure löst aus dem Klockenmetall das Kupfer auf, und läßt das verkalkte Zinn fallen, das gehörig ausgesüßt und getrocknet, leicht das Verhältniß der Versetzung bestimmt. Enthält jenes Zink, Spiesglanz und Eisen; so bleibt der verkalkte Spiesglanz

bey

bey dem Zinne; das Eisen und der Zink werden durch das Ammoniak gefällt, welches das Kupfer aufgelöst erhält. Allein alle diese Körper verdienen keine Aufmerksamkeit, wenn man blos die Scheidung des Kupfers zur Absicht hat. Noch besser wäre ein Auflösungsmittel, das das Zinn wegnehmen könnte, ohne das Kupfer zu berühren. Man versuchte, ob sich Hrn. Keir's Auflösungsmittel hierzu schickte.

Vers. 18. 500 Theile gepülvertes Klockenmetall mischte man mit 100 Th. Salpeter, 50 Th. Vitriolöhl (zu 70°) und 100 Th. Wasser. Man ließ die Mischung kochen, wobey sich Salpetergas entband. Das Metall wurde grau, fast, wie bey dem Rösten; die Flüssigkeit blieb weiß, aber trübe und milchigt. Nach dem Abgießen, Aussüßen und Trocknen hatte die Masse 16 Gran verlohren. Im Feuer schmolz sie leicht, das Metall war gelblich, und nur wenig dehnbar: auf der Oberfläche fand sich eine rothe verglasete Materie: 44 Theile waren im Ganzen verlohren gegangen. Dnrch das Ammoniak erkannte man, daß nichts vom Kupfer aufgelöst war, und daß man nur zu wenig Auflösungsmittel genommen hatte.

Man nahm 500 Th. Klockenmetall, 100 Salpeter, 100 Kochsalz, 100 Vitriolöhl, 400 Wasser u. s. w. Der nicht aufgelöste 356 Th. schmolz im Tiegel leicht. Der gelbe König wog 311 Theile, und war fast eben so spröde.

Obgleich nach diesen Versuchen Hoffnung zur Reinigung, bey hinlänglicher Menge des Auflösungsmittels,

mittels, war; so ließ sich doch diese Methode nicht im Großen ausführen, und wurde daher nicht weiter getrieben.

§. 7. Schmelzung durch das Bley; wozu das Verfahren mit dem silberhaltigen Kupfer einige Hoffnung gab.

Vers. 19. 200 Th. Klockenmetall wurden mit 100 Th. Bley 10 Minuten im Flusse erhalten. Unter dem rein scheinenden Bleye lag ein König, weisser, als das Klockenmetall, spröder, und um 28 Th. schwerer, der aus Kupfer, Zinn und Bley bestand. Verschiedene andere Metalle wurden mit eben so wenigem Vortheile angewandt.

Vers. 20. 100 Theile Klockenmetall mit 25 Theilen Schwefel geschmolzen, gaben eine graue streifige, sehr spröde Materie u. s. w., wodurch die Reinigung noch schwerer, als mit dem Klockenmetalle, wurde.

§. 8. Klockenmetall mit Kupfer versetzt. Um zu sehen, wie groß der Zusatz vom letztern seyn mußte, um es dehnbar zu machen.

Vers. 21. 90 Th. mit 10 Th. Kupfer hatte an Farbe und Dehnbarkeit nicht gewonnen.

Vers. 22. 100 Th. mit 20 Th. Kupfer blieben noch sehr spröde.

Vers. 23. 100 Th. mit 30 Th. Kupfer war noch spröde.

Vers. 24. 80 Th. Kupfer und 20 Th. Klokkenmetall hatten die nöthige Dehnbarkeit, um genützt wer-

werden zu können. Man mußte also 425 Pf. reines Kupfer zu jedem Centner Klockenmetall setzen. Dies zeigt auch die entgegengesetzte Erfahrung, da nur $\frac{1}{20}$ zugesetztes Zinn das Kupfer zum Walzen untauglich macht.

§. 9. Resultate und Vergleichung der vorhergehenden Erfahrungen; Beschreibung einer neuen Methode zur Reinigung des Klockenmetalls im Großen. Ohnstreitig mögte der Salpeter eines der schnellsten und leichtesten Mittel seyn. Man dürfte nach der Schmelzung von 100 Theilen Klockenmetall in einem flachen Gefäße 12 — 14 Pf. von einmal gereinigtem Salpeter darauf werfen, es öfters umrühren, den Zinkkalk davon absondern, der sich durch einen darauf streichenden Blasebalg bilden würde, und es dann einige Stunden hindurch schmelzen lassen. Man würde 60—66 Pf. pr. C. reines Kupfer erhalten. Allein jeder Centner Klockenmetall kostete alsdann 8 — 9 Livr., ohne die Feuerung und die Arbeits-, Bau- und Unterhaltungskosten der Oefen.

Der Braunstein ist der Absicht gemäßer: 25 Th. davon pr. C., werden nach und nach auf das schmelzende Kupfer geworfen, und oft umgerührt; zuletzt wird ohne Zusatz geschmolzen. Man erhält das Kupfer als Granalien, die man nach dem Pülvern absondert, und dann in einem Tiegel schmelzt. Obgleich dies Verfahren *) drey auf einander folgende Arbeiten erfor-

*) Hr. Pelletier machte vor uns folgenden Versuch. Man warf auf 1 Pf. schmelzendes Klockenmetall gepül-

fordert; so läßt es sich doch mit Vortheil im Großen anwenden. Man könnte auch dessen Dauer und Schwierigkeit vermindern, wenn man, nach der Wirkung des Braunsteins, ein wohlfeiles Schmelzungsmittel zusetzt, um das Metall reducirt und zugleich zusammengeschmolzen zu erhalten. Man hat in den Werkstätten schon Oefen zu diesem Proceß gebaut, Braunstein angeschafft, und wir zweifeln nicht am guten Erfolge: allein es ist zu befürchten, daß der Preis des Braunsteins steigt, und daß es auch schwierig werden wird, ihn ununterbrochen und gleich gut zu erhalten.

Nach den obigen Versuchen erhält man auch das Kupfer durch Rösten und nachheriges Schmelzen, (in Granalien, zusammengebackenen Körnern, auch als König,

pülverten Braunstein, und rührte es mit einem eisernen Stabe um: die Materie wurde pulverigt; man erhielt den (doppelten) Tiegel 1 Stunden rothglühend, rührte öfters um, und setzte Braunstein in kleiner Menge und nach langen Zwischenräumen zu, bis 6 Unzen davon verbraucht wurden. Zuletzt verstärkte man das Feuer, bis die Mischung schmolz. Hierauf wurden, nach Zerbrechung des Tiegels, aus der gepülverten Masse die Kupferkörner gesammlet, und mit dem Könige auf dem Boden zusammengeschmolzen, der 71 Pf. 14 U. pr. C. betrug, das noch 2 1/2 Zinn pr. C. enthielt. Durch Behandlung der Schlacken mit schwarzem Flusse erhielt man ein silberweißes Metall, (13 Pf. 8 U. pr. C.) das sich mit dem Messer schneiden ließ, aber unter dem Hammer sprang. Man hat also 15 Pf. 9 U. pr. C. Verlust, der theils vom Kupfer, hauptsächlich aber vom Zinn, herrührt, das sich verflüchtigt.

König, selbst bey sehr starkem Feuer,) nach einer Verkalkung von 5 — 7 Zunahme pr. C., und erhält 72 pr. C. Kupfer, da das Klockenmetall nur 80 pr. C. Kupfer enthält. Auch erhält man es durch Röſten von Blechen. Schon seit langer Zeit reinigte man so in den Werkstätten das versetzte Kupfer, das man durch darüber streichende Blasebälge und durch weniges darauf gesprütztes Wasser beschleunigte. Die Methode durch Schmelzen und Verschlacken wird im Großen vortheilhafter seyn, als unsre durch öfteres Verkalken des gepülverten Metalls; besonders wenn man dort ein wohlfeiles Schmelzungsmittel, als Bouteillenglas, Eisenschlacken, Kochsalz, Glasgalle zusetzt: so wie wir mit Vortheil in einigen Versuchen durch zerstoßenes Glas, Pottasche, Soda, Borax ꝛc. das reinste Kupfer in einem Könige erhalten haben.

Nach einem, jenen Versuchen und Grundsätzen angemessenen, Verfahren reinigen die Herren Auguste, Dize und Jeannetty das Klockenmetall. Herr Auguste schmelzt es auf der Capelle, und verschlackt es bis zu einem dunkelgrauen Pulver, setzt alsdann 6 U. Kochsalz auf jedes Pfund hinzu, und erhitzt es in derselben Kapelle bis zu einem Teige, und der Erscheinung rother Metallkügelchen. Hierauf giebt er ein starkes Feuer, um die Theilchen zu Granalien zu vereinigen, thut alles in einen Tiegel, und schmelzt vor einer gewöhnlichen Schmiedeesse. So erhält er 58 — 71 Pfund Kupfer pr. C., und reducirt auch die Schlacken zu Zinn u. s. w.

Hr. Dizé und Jeannetty schmelzen und rösten das Klockenmetall in einem Treibscherben, und setzen 2 Unzen feinen reinen Sand aufs Pfund hinzu, und bringen es für die Schmiedeesse. Zuletzt setzen sie $\frac{1}{8}$ gestoßenes Glas oder Glasgalle hinzu. *)

Bey

*) Hier ist das genaue Detail des Verfahrens der drey gedachten Chemisten, wie sie es den Herren Tillet, Cadet, d'Arcet und Fourcroy, Commissairen der Akademie, den Herren von dem Ausschusse des National-Münzwesens angaben, und in ihrer Gegenwart ausführten.

Auf eine, durch einen Windofen stark erhitzte, Capelle trägt Hr. Auguste das Klockenmetall, und bedeckt sie durch ein größeres sphärisches Gefäß, doch so, daß ein Luftstrom über das Metall gehe. Sobald es schmelzt, öffnet er den Ofen, und nimmt die Bedeckung von der Capelle. Die sich bildenden Häute zieht er mit einem eisernen Krücke an den Rand, bis kein flüssiges Metall übrig ist. Alsdann wird alles in die Mitte gebracht, und er rührt alles, bis es grau ist; setzt dann 6 U. Kochsalz auf's Pfund zu, bedeckt die Capelle, und macht wieder Feuer in den Ofen. Die teigigte, mit rothen Kügelchen versehene, Masse wird durch stärkeres Feuer mehr zu Granalien gebracht. Die Oberfläche der Capelle ist mit Wellen von einer Materie bedeckt, die in krystallisirtes Kochsalz gehüllt ist, das den Zinkkalk und die andern Metalle bedeckt, welche sich durch eine blasgelbe Farbe zu erkennen geben. Alsdann schmelzt er es in einem Tiegel, in dem oben eine aschgraue trockne, (leicht zu pülvernde,) Schlacke, unten der König ist: es ist reines, völlig dehnbares Kupfer zu jedem Gebrauche. Die Schlacke, mit brennenden Kohlenstaube vermischt, giebt ein

weißes

Bey den Verkalkungen durch Hülfe der Luft wird zwar Kupfer und Zinn zugleich verkalkt: aber das erste wird durch eine starke Hitze reducirt: allein die Schwierigkeiten, das Kupfer zwischen dem Zinnkalke, der es schwerschmelzig macht, zu schmelzen, ist die Ursache, daß man es fast nur in Granalien, (ohne

weißes Metall, das um so spröder ist, je mehr das Zinn Spiesglanz, Wismuth und Kupfer enthält. Das Kupfer beträgt 70 Pf. 12 U. pr. C., in weißem Metalle 19 Pf. 11 U. --- Verlust 9 1/2 Pf.

Proceß der Herren Dize' und Jeannetty. Man verkalke 8 U. unter einer Muffel oder Treibscherben, bis sie 1 U. 1 Qu zugenommen haben. Man setze 2 U. feinen kalkfreyen Sand hinzu, werfe diese Mischung in einen rothglühenden Tiegel, erhalte ihn so eine halbe Stunde; dann verstärke man das Feuer bis zum Schmelzen, wo es erst schwarz, dann satt roth wird, wo sich auf dieser glasförmigen Masse sehr häufige, äußerst kleine Körner von reinem Kupfer sehen lassen. Bey der Schwerschmelzigkeit des Sandes und Zinnkalkes, bey der in unsern Schmiedeessen möglichen Hitze, müssen wir am Ende 1/8 gestoßenes Glas, Glasgalle ꝛc. zusetzen. Nach einer Stunde ist das Kupfer ganz reducirt, und der Zinnkalk verglaset sich ganz mit dem Sande. Wir erhielten hier 4 U. 6 Qu. Kupfer von 8 U. Klockenmetall. Ohnlängst schon rieth uns Herr d'Arcet zu einem Halsofen, (fourneau à manche). Der Versuch wurde mit 5 Pf. Klockenmetall gemacht, das unter der Muffel verkalkt war. Die Arbeit dauerte 4 Stunden, und die Masse war wenigstens bis zur Hälfte gereinigt. Die Einfachheit der Methode verdient, daß man sie in einem dergleichen großen Ofen versuche.

Schmelzmittel,) erhält. Selbst bey den beyden angezeigten Processen, wo wir zugegen waren, war man genöthigt, die erhitzte Masse mit den Schmelzmitteln wieder vorzunehmen, davon den Theil der Granalien abzuscheiden, den Rest der Masse zu pulverisiren, und sie zu schlämmen, um den Zinnkalk mit den leichten Schlacken wegzuschaffen, und das Kupfer niedergeschlagen und allein zu erhalten. — In Hrn. August e'n s Versuche fanden wir das Kochsalz zum Theil durch das Zinn zerlegt. Alle diese Schwierigkeiten werden sich hoffentlich durch die Arbeiten im Großen geben, besonders wenn man nur bis 6 — 8 Zunahme verkalkt. Ueberhaupt erfolgt die Reduktion, Schmelzung, Abscheidung der Schlacken, auf die eine oder andre der angegebenen einfachen Methoden, in großen Oefen weit besser, wo das Feuer seine Thätigkeit nicht verliert, die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt wird, und was bey der ersten Arbeit mit durchging, in der Folge wieder zugesetzt wird.

Bey den Schwierigkeiten mancher Art habe ich weiter nachgedacht, ob man von einigen Versuchen (6. §. 3.) nicht im Ganzen Gebrauch machen könne. Ich dächte, man verkalkte $\frac{1}{3}$ bis zu 18 Pf. Zunahme in einem Windofen, oder in einem gewöhnlichen Ofen mit einer Art der Capelle, wo man es mit einer eisernen Krücke oft umrührte: hierzu mögte eine halbe Stunde, höchstens eine Stunde, erforderlich seyn. Diese Masse werfe man auf das in Tiegeln geflossene Metall, (1 Th. zu 2 Th.), und rühre sie oft um, und setze 30 — 40 Pf. (zu 300 Pf.) von gestoße-
nem

nem Glase, oder Kochsalz, oder eine Mischung von diesen beyden. Man unterhalte es 2 — 3 Stunden in gutem Flusse: man untersuche es durch einen Schöpflöffel, und scheint es hinlänglich gereinigt, gieße man es in Platten oder Barren. Dies Verfahren wäre das einfachste von allen bisher angezeigten, da es gar keine fremde Materie erfordert, und nur blos Feuerung, und hievon selbst weniger, als bey den andern Methoden: auch ist die Einrichtung der Oefen leicht. Die Kosten mögten wohl nur 5 Livr. für den Centner betragen. Auch ist's ohne Zweifel, daß man hier das mehrste reine Kupfer erhält, da nichts dasselbe zerstört. Auch könnte man die Schlacken reduciren, wie bey den angezeigten Methoden; und daher scheint sie die überwiegendste und beste. Die Kosten sind nicht bedeutend: man erhält wenigstens 64 pr. C., und das Kupfer ist zu jedem Zwecke brauchbar; wodurch man auch allen Unannehmlichkeiten einer Münze entgeht, die mit einer harten, spröden Versetzung gemacht, und so gefärbt ist, daß sie leicht Betrügereyen veranlassen und begünstigen kann.

VI.

Neue Untersuchungen über den Gebrauch des Löhtrohrs in der Mineralogie;

durch Herrn H. B. von Saußüre. *)

Ich fahre mit Vortheile fort, das Verfahren anzuwenden, welches ich ohnlängst **) angezeigt habe, an das Ende einer Glasröhre ein Stückchen oder Splitterchen eines Foßils gleichsam anzulöhten, welches ich bey der Flamme des Löhtrohrs schmelzen will. Ich habe indessen eine Unbequemlichkeit dabey bemerkt: allein sie besteht nicht darin, wie ein berühmter deutscher Mineraloge, Hr. Rose, sagt, daß die Röhre durch die Hitze springt: denn dieser Fall erfolgt kaum einmal unter hunderten. Vielmehr liegt sie darin, daß, wenn das Foßil sehr schwerschmelzig ist, und man, um es zu schmelzen, genöthigt ist, nur einen sehr kleinen Splitter davon zu nehmen, dieser sich in das geschmolzene Glas senkt, und so der Wirkung der Flamme ausweicht.

Das

*) Durch Gewogenheit des Hrn. Verfassers erhielt ich diesen Aufsatz für die Annalen von ihm in der Französischen Handschrift. Leider haben seitdem unglückliche Unruhen in seinem Vaterlande, Hrn. v. S. genöthigt, dasselbe zu verlassen, und vor der Hand seinen Aufenthalt an andern Orten zu suchen, wo er sicher die Aufnahme finden wird, die ein so ausgezeichneter Gelehrter verdient. C.

**) Iourn. de Phyſ. A. 1785. T. I. p. 409. Beyträge zu den Annalen, B. 2. S. 3.

Das Verfahren des Hrn. Dodun, kleine Glasstreifchen, statt der Röhren zu nehmen, hilft dieser Unannehmlichkeit nicht ab. Ich sahe immer die Spitze dieser Glasstückchen sich erweichen, und die schwerschmelzigen Foßilien einwickeln; und wenn es auch nicht so schnell geschieht, als mit den Glasröhrchen; so geschieht es doch eben so gewiß. Um dieses zu vermeiden, muß man zur Unterlage, oder Anhalts- und Befestigungspunkte (support) einen ungleich schwerschmelzigern Körper anwenden, als irgend ein Glas seyn kann. Nach einer Menge von Versuchen ist die Substanz, mit welcher es mir am besten gelang, ja ich mögte wohl sagen, mit welcher es mir vollkommen glückte, ist der Sappare, oder Werner's Cyanit, wovon mein Sohn eine Beschreibung und eine Zerlegung *) angab. Diese Steinart ist bey der Flamme des Löhtrohrs unschmelzbar; sie läßt sich in sehr feine Fäden theilen, die demohnerachtet sehr fest sind: die kleinen Splitterchen, die man untersuchen will, hängen sich sehr gut daran: denn es ist blos hinlänglich, die Spitze des Fadens vom Sappare nur etwas mit Speichel oder schwachem Gummiwasser anzufeuchten, und hernach diese Faden an den Splitterchen anzubringen, und ihn schnell der Spitze der Flamme auszusetzen.

In sehr feinen Versuchen, wo man befürchten mögte, daß das aus dem Gummi erwachsende Alkali, oder das in dem Speichel enthaltene Phosphorsalz, einen

*) Iourn. de Phys. A. 1793. T. 2. p. 13.

einen Einfluß auf die Schmelzbarkeit des Steins haben mögte, könnte man auch bloßes Wasser anwenden. Freylich geschicht es dann öfter, das die Stückchen sich verliehren, ehe sie mit dem Cyanit zusammengelöhter sind: indessen erreicht man doch durch Geduld seinen Endzweck, und erhält es, ein Stückchen auf solche Art befestigt zu sehn; besonders, wenn man statt ein ausgewähltes Stück dazu zu nehmen, man vielmehr die Spitze des Sappare in das Pulver des Foßils steckt, welches man untersuchen will. Uebrigens kann ich versichern, daß, nach verschiedenen Vergleichungsproben, ich nicht habe gewahr werden können, daß der Speichel, oder das Gummiwasser irgend einen Unterschied in den Resultaten hervorbrächten.

Um desto bequemer diese Fäden des Sappare handhaben zu können, löhte ich sie an das äußerste Ende einer Glasröhre an: es ist hinlänglich, daß sie über die Röhre 3 — 4''' herübertreten, um die Stückchen hinlänglich zu isoliren, welche man untersuchen will.

Zwey Gründe kommen zusammen, um die große Wirkung hervorzubringen, welche man auf diese Art erhält: die Kleinheit der Stückchen, die zu Versuche dienen, und ihre Isolirung. Man sieht die Wirkung dieser beyden Ursachen bey der Eisenfeile, die bey der Lichtflamme schmelzt und Funken wirft, während daß man einen Nagel nicht einmal zum Glühen bringen kann. — Man kann auch, vermittelst dieses kleinen Kunststücks mit gemeiner Luft Substanzen schmelzen,

zen, welche sonst nur durch Lebensluft schmelzbar waren; und jenes ist doch auf alle Fälle bequemer und wohlfeiler.

Es ist wahr, daß die Stückchen äußerst klein seyn müssen: z. B. $\frac{1}{10}$''' im Durchmesser, und selbst noch kleiner. Man muß eine starke Luppe haben, oder selbst ein Microscop, um sie zu beobachten; allein dies läßt sich sehr bequem thun, wenn man an den Tragarm des Microscops eine Feder anbringt, vermittelst welcher man daran die Glasröhre nebst ihren Faden vom Sappare, befestigen kann. Man kann sich alsdann der stärksten Linsen bedienen; und wenn das Microscop mit einem Micrometer versehen ist; so kann man die Durchmesser der Stückchen gewahr werden, die man geschmolzen hat: und diese Beobachtung giebt Anzeigen auf die Schmelzbarkeit des Foßils. Aber um diese Anzeigen gehörig zu würdigen, muß man bedenken, daß die dem Löhtrohre ausgesetzten Körper sich nicht auf einerley Art betragen. Wir wollen erst den gewöhnlichsten und einfachsten Fall erwägen. Das Stückchen mag also z. B. die Gestalt einer sehr spitzen Pyramide haben, deren Grundfläche an der Spitze der Glasröhre, oder eines Sapparefadens befestigt ist. Setzt man die Spitze dieser Pyramide der Flamme des Löhtröhrchens aus; so ist die gewöhnliche Wirkung dieser Flamme bey der Schmelzung dieser Spitze, daraus eine Kugel zu machen, die größer ist, als der Theil der Pyramide, worauf sie ruht. Daras erwächst die Gestalt eines Obelisken, der sich mit einer sphärischen Kugel endigt. So be-

 trägt

trägt sich der Feldspath, der Talk, Glimmer, und eine große Menge anderer Steine. Die schmelzbarsten geben die größten Sphären; woraus man also eine Art von Maaßstab ihrer Schmelzbarkeit hat.

Aber bey einigen andern Substanzen läuft die geschmolzene Materie, statt sich an der Spitze der Pyramide anzuhäufen, längst derselben herunter, und die Spitze derselben ist, statt sich abzustumpfen, nur immer noch feiner geworden.

Ich halte folgendes für den Grund dieses Unterschiedes. Einige Körper werden durch das Schmelzen nur noch schwerflüssiger: bey andern verändert es die Schmelzbarkeit nicht, und bey einigen selbst vermehrt es dieselbe. Natürlich können die, welche das Schmelzen noch schwerflüssiger macht, nicht an der Pyramide herunterlaufen; sondern sie bleiben in der Gegend, wo sie geschmolzen wurden: allein diejenigen, welche das Schmelzen flüssiger macht, oder die ihre Schmelzbarkeit behalten, werden durch die Masse der Basis angezogen, und laufen längst den Seiten der Pyramide herunter. Auf diese Art beträgt sich der Bergkrystall. Da Hr. Lavoisier ihn nicht in der Höhlung einer Kohle, die durch Lebensluft angefacht war, hatte schmelzen können, und da mit eben derselben Hr. Geijer nur Anzeigen der Schmelzung an den dünnsten Rändern derselben gemerkt hatte; *) so fürchtete ich, ihn in der atmosphärischen Luft auf der Spitze des Sap-

*) S. chem. Ann. J. 1785. S. 39.

Sappare nicht schmelzen zu können: indessen wünschte ich es doch sehr, um so weit, als nur möglich, die Stuffenleiter der Schmelzbarkeit der Körper ausdehnen zu können. Bey der Ueberzeugung, daß es dazu nur erforderlich seyn würde, daß ich hinlänglich dünne Stückchen erhalten könnte; schlug ich Stückchen an den scharfen Rändern ihrer Flächen ab; und weil ich sehr sorgfältig die Erscheinungen ihres Schmelzens beobachten wollte, so begnügte ich mich nicht damit, sie zu pülvern, sondern ich wollte solche Stückchen haben, die zugleich lang und sehr zart wären. Allein der Bergkrystall ist sehr wenig geneigt, solche splittrige Stückchen, als ich sie wünschte, zu geben. Indessen erhielt ich, durch ausharrende Geduld, einige, deren Dicke nur 0,0047, und also noch weniger als $\frac{1}{200}'''$, bey einer 12mal größern Länge betrug. Da einer dieser Splitterchen glücklicherweise sich an das Ende eines feinen Fadens vom Sappare angesetzt hat; so wurde ich gewahr, daß, statt eine Kugel zu bilden, wie ich es erwartete, er an seiner Spitze noch dünner und zugleich kürzer zu werden schien. Ich glaubte hierauf, daß er, wie der Diamant, eine Art der Verflüchtigung erlitte; aber ich bemerkte, daß, so wie er sich verkürzte, er auch dicker wurde, so, daß nach einiger Zeit der Durchmesser des übriggebliebenen Theils sich dreyfach so groß fand, als vorher; nämlich 0,014, oder $\frac{1}{70}'''$.

Außer dieser Thatsache, die völlig entscheidend war, bewiesen alle die Zeichen der Schmelzung, die Rundung und das glasartige Ansehn der Oberfläche,

daß

daß der Krystall wirklich geschmolzen war. Und eben diese Erscheinung habe ich dreymal bey Krystallen von verschiedenen Orten bemerkt; so, daß ich an ihrer Wirklichkeit auf keine Weise zweifeln kann. Ich habe dieselbe Erscheinung an Granatarten (grenatine), und an den Olivinen oder dem vulkanischen Chrysolit bemerkt. Ich habe bey dem letzten auch den Beweis der Wahrheit gefunden, daß die Foßilien, die bey dem Schmelzen spitziger werden, statt sich zu erweichen, wirklich schmelzbarer nach ihrem Flusse sind, als sie vorher waren. Denn nachdem der Olivin zu seinem Schmelzen ein ungemein heftiges Feuer erfordert hatte, wurde er nunmehr eine so flüssige und dünne Masse, daß er sich in die Fasern des Sappare einsog, der ihm zum Anhaltungspunkte diente. Bey Foßilien dieser Art kann man folglich den Durchmesser des Kügelchens nicht zum Maaßstabe der Schmelzbarkeit annehmen; sondern man nimmt den Durchmesser des dickſten Theils, von dem man glaubt, daß er zugleich mitgeschmolzen ist.

Aber man hat Foßlien, deren Schmelzung auf den Fasern des Sappare, sich in einer der vorigen gerade entgegengesetzten Richtung ereignet. Ihre Basis schmelzt nämlich zuerst. Es scheint, daß die Mischung der Erdarten im Sappare ein Schmelzmittel für sie ist, das sie am Berührungspunkte angreift; und dies Auflösen greift immer weiter um sich. Das erste Foßil, bey welchem ich diese Erscheinung bemerkte, war der (Rubin) Spinell. Ich hatte auf der Spitze des Sappare sehr kleine Stückchen desselben befe-

befestigt. Anfänglich schienen sie unschmelzbar: aber nachdem ich sie einige Minuten hinter einander der Flamme ausgesetzt hatte, fand ich sie in eine Art von Schwämmen verkehrt, deren Hut klein und scharf, und deren Füße sehr dünn und zart waren. Ich wiederholte den Versuch, und da ich ihn in seinem Verlaufe sehr genau beobachtete, erkannte ich sehr deutlich den Grund der Erscheinung, welchen ich eben angab.

Seitdem hat der Verfolg meiner Versuche mich belehrt, daß diese Erscheinung nicht sehr selten ist, und daß es selbst Foßilien giebt, die den Sappare mit einem lebhaften Brausen auflösen. Dies sind besonders diejenigen, deren Basis absorbirende Erden sind, als Marmor, Gyps, Flußspath, Speckstein ꝛc. Die absolute Schmelzbarkeit derer Foßilien, welche diese Wirkung auf den Sappare äußern, läßt sich nicht nach derjenigen schätzen, die sie auf dergleichen, sie tragenden, Körpern zeigen: allein in dergleichen Fällen, statt sie auch dem Sappare dem Feuer auszusezzen, befestige ich sie auf die Spitze eines Stückchens von einem Foßil, das zu demselben Gelchlechte, als sie selbst, gehört, und welches eben deshalb, weil es von einerley Geschlecht ist, weder eine Anfressung noch Auflösung bewirkt. Jenes Kunststück vermehrt auch die Wirkung des Feuers: denn nicht blos von der Zartheit des Fadens des Sappare rührt die Vermehrung der Wirkung der Flamme auf das am Faden befestigte Stückchen, sondern auch von der Isolirung dieses Stückchens her. Es hängt auf seinen Träger (support)

nur

nur mit der sehr kleinen Zahl von Berührungspunkten, welche die zufällige Annäherung darbietet. Deshalb theilt es diesem Träger sehr viel weniger Wärmestoff mit, und behält folglich viel mehr, und wird von ihm mehr verändert, als wenn es noch mit der ganzen Masse, zu der es gehörte, durch alle die Berührungspunkte verbunden wäre, welche von der Natur zwischen den Theilen einer homogenen und zusammenhängenden Masse angebracht sind.

Auf diese Art, da ich die Spitze eines Bruchstücks von weißem dichtem Kalksteine nicht hatte schmelzen können; so befestigte ich auf jener Spitze mit bloßem Wasser ein anderes Stückchen desselben Steins, und schmelzte es hierauf blos allein, weil es isolirt war. Diese Beobachtung zeigt einen neuen Gebrauch des Löhtrohrs an; nämlich die wechselseitige Wirkung der Erden, Steine, und überhaupt jeder Foßilien zu untersuchen, wenn sie der Wirkung des heftigsten Feuers ausgesetzt sind, welches die Kunst hervorbringen kann. Bergmann hatte sich begnügt, die Wirkung der Salze anzugeben, die bey ihrer leichten Schmelzbarkeit geschmolzene Stückchen der verschiedenen Substanzen in ihre Kügelchen aufnehmen: allein durch Beobachtung des Verfahrens, das ich anzeige, kann man die Wirkung erforschen, welches zwey äußerst schwerschmelzige Foßlilien auf einander haben. Auf diese Art sieht man, daß der Marmor nnd der Sappare, obgleich jeder von ihnen besonders fast unschmelzbar ist, sich einander in ihren Berührungspunkten mit Aufbrausen auflösen. Eben so ist es mit dem Bergkrystalle und mit jeder Kalk- oder Bittererde.

Dies

Dies Verfahren erleichtert außerordentlich die Versuche, welche langweilig, kostbar, und zuweilen selbst unmöglich im Schmelztiegel und bey dem Feuer der Schmelzöfen werden mögten. Vielleicht kann eben dasselbe auch in der Metallurgie sehr nützlich seyn, ein eben so schnelles, als wenig kostbares Mittel darzubieten, wie man die Schmelzmittel erfahren kann, welche den verschiedenen Arten von Erzen am angemessensten sind.

Eine vierte Art der Schmelzung der Foßilien ist die, wenn sie bey dem ersten Feuersgrade anfangen, sich aufzublähen, aber hernach sich sehr schwerschmelzig zeigen, wenn man sie von neuem schmelzen will. Hierher gehörten die grünen Schörle aus der Dauphine, der Prehnit, der Deodatit, der Feldspath, aus welchem der Bimstein entsteht, und welchen Hr. de Dolomieu beschrieb. Diese Erscheinung ist sehr bekannt, aber ist nicht erklärt worden; wenigstens mir ist keine Erklärung bekannt. Ich stelle mir vor, daß diese Substanzen Erden enthalten, die sich nicht gegenseitig in der Kälte auflösen, aber die sich bey einem gewissen Grade der Hitze angreifen, und sich mit Aufbrausen auflösen, oder elastische Flüssigkeiten entbinden. Sie sättigen sich wechselsweise, und gehen in eine genauere Verbindung, die ihre Schmelzung schwerer macht. Diese Foßilien äußern also eine erste und eine zweyte Schmelzung, wovon es gut ist, sie in den verschiedenen Stuffen anzugeben; indem man anfänglich den Durchmesser der größten Masse anmerkt, die man zugleich in dem Zustande des Aufblähens erhalten kann;

kann; und darauf den Durchmesser des größten Kügelchens, welches man durch das Schmelzen eines Theils derselben aufgetriebenen Masse bekommen kann.

Eine fünfte Art, wie die Flamme des Löhtrohrs wirkt, ist ein fast unmerkliches Aufschwellen zu bewirken, indem im Innern des Körpers sehr kleine Bläschen entwickelt werden, ohne daß der Körper fließt, oder die Gestalt von Kügelchen annimmt, und ohne daß seine Gestalt und die Verhältnisse seines Durchmessers merklich verändert zu seyn scheinen. Auf diese Art wirkt die Flamme auf den rothen Carneol. Bey der geringsten Ueberlegung wird man bald erkennen, daß diese Erscheinung nicht ohne wahre Schmelzung statt finden könne, bey welcher aber die Masse eine so große Zähigkeit habe, daß dadurch alle Veränderung in der Gestalt gehindert werde. In den Foßilien dieser Art schätze ich auch den Grad der Schmelzbarkeit nach dem Durchmesser des größten Stücks, worin man eine solche Art der Veränderung hervorbringen konnte.

Endlich giebt es sechsstens Foßilien, die, da sie schwerschmelzig und aus Körnern zusammengesetzt sind, die unter sich nur wenige Berühtungspunkte haben, deshalb sich nicht durch die Schmelzung so vereinigen, daß sie eine zusammenhängende Masse und einartige Kügelchen bilden. Nachdem dergleichen Foßilien der Flamme des Löhtrohrs ausgesetzt sind, zeigen sich auf ihrer Oberfläche geschmolzene und isolirte Körner, deren sehr kleiner Durchmesser nicht als das Maaß ihrer

Schmelz-

Schmelzbarkeit angesehen werden kann. Denn man kann nicht zweifeln, daß, wenn dieselbe Substanz dicht gewesen wäre, statt daß sie körnigt ist, so würde sie geschmolzene Massen von größerem Umfange gebildet haben. Deshalb sehe ich diese Foßilien als zu einer ganz besondern Klasse gehörig an, deren Schmelzbarkeit nicht durch dieses Verfahren geschätzt werden kann. Der Schmirgel zeigt diese Eigenschaft auf das deutlichste.

(Die Fortsetzung folgt.)

Auszüge aus den Schriften der Akademie der Wissenschaften zu Paris, für das Jahr 1787.

VII. Sage Versuche, um zu zeigen, daß der Silberkalk durch die bloße Wirkung des Feuers nicht wiederhergestellt werden kann. *)

Silber giebt, wenn man es mit zwanzigmal so vielem Quecksilber in gelinde Wärme setzt, ein Amalgam, das

*) Mem. de l'Acad. des Sciences. à Paris. p. 1787. 1789. p. 7. 8.

das bey dem Erkalten in Krystallen anschießt; die Krystallen, welche man auf diesem Wege erhält, behalten acht Theile Quecksilber in sich. Zieht man das Quecksilber ab, so bleibt Silber in Metallgestalt in der Retorte zurück; ein Theil auf der Oberfläche wird doch zu grauem Kalke. Als ich diesen Versuch dreymal nach einander, immer wieder mit zwanzigmal so vielem Quecksilber, wiederholt hatte, fand ich die letztern Male weit mehr graulichen Silberkalk, wovon ein Theil an die Retorte angeschmolzen war, und sie inwendig mit einer gelben Glasur bekleidete.

Da ich eben diesen grauen Silberkalk in einem Tiegel in das Feuer brachte, schmolz er zu gelbem Email; nur durch schwarzen Fluß konnte ich ihn wiederherstellen.

Auch durchscheinende Rothgüldenkrystallen geben, wenn sie geröstet sind, einen Silberkalk, der durch bloße Hitze nicht wiederhergestellt werden kann.

Ich destillirte 1 Pfund schöner durchsichtiger Rothgüldenkrystalle aus Peru, und erhielt Wasser durch feste Luft gesäuert. Bey stärkerem Feuer stieg Operment mit Rauschgelb auf, und es blieb ein dichter, aber bröcklichter, schwärzlichgrauer Klumpen in der Retorte zurück; brennt man ihn nun auf einem Scherben, so macht sich der Arsenik, den er noch enthält, los, und nachher der Schwefel. Nachdem er gänzlich geröstet ist, bleibt Silber in Metallgestalt, mit grauem Kalke vermengt, zurück. Als ich dieses gebrannte Erz in ein heftiges Feuer brachte, fand ich in

dem

dem Tiegel einen Klumpen Silber mit Krystallen auf der Oberfläche; die Seitenwände des Tiegels waren mit einer gelben Glasur bekleidet, die aus dem Silberkalke durch Verglasen entstanden war.

VIII.

Sage Versuche, um zu zeigen, daß der Kalk, der aus verschiedenen Arten Gips gebrannt wird, nach dem Anrühren und Trocknen mehr oder weniger Wasser hält. *)

Selenit ist der reinste Gips, er hat nicht, wie andere Gipsarten, z. B. von Montmartre, überschüssige Kalkerde, die in manchem $\frac{1}{4}$ des Ganzen ausmacht.

Selenit und gemeiner Gips hatte gleich vieles Krystallwasser, das man durch Destillation daraus erhält: was davon zurückbleibt, ist gewöhnlich Gipskalk.

Vier Loth weißer durchsichtiger Selenit gaben bey der Destillation $3\frac{1}{4}$ Qu. klares, geruch- und geschmackloses Wasser.

Der Kalk, der in der Retorte zurückblieb, hatte die Gestalt der Selenitkrystallen beybehalten; er war ge-

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Par. pour 1787. pag. 78-81.

geblättert, weiß, undurchsichtig, mürbe, und nur noch 40 Gr. über 3 Loth schwer. Ich stieß ihn klein, und rührte ihn mit Wasser zu weichem Teige an, der schon nach 2 — 3 Minuten erhärtete; der Klumpen wog $4\frac{1}{2}$ Loth; der Gipskalk hatte also ungefähr $\frac{1}{4}$ Wasser verschluckt, das bey dem Austrocknen größtentheils verdampfte; denn der Mörtel wog nur noch 1 Qu. über 3 Lt. Der Mörtel aus Selenit behält also nur $\frac{1}{48}$ Wasser, da der Selenit selbst $\frac{1}{50}$ hielt.

Eben dieser Selenit erlangte, da er zwischen glühenden Kohlen gebrannt wurde, die Eigenschaft nicht, mit Säuren aufzubrausen, giebt keinen Geruch, wenn man ihn mit Wasser anrührt, und keine Hitze, wenn der Mörtel erhärtet; alles das geschieht aber mit gemeinem Gips, der überschüssige Kalkerde hält.

Die Lager am unregelmäßig säulenförmigen Selenit verbreiten oft, wenn man darauf schlägt, einen Gestank, wie Stinkstein, bey welchem er vom Erdharz kommt; sie sind gelblicht grau, und geben bey der Destillation Wasser von einem stinkenden Geruche nach Erdharz. Der Kalk, der davon zurückbleibt, braust mit Salpetersäure auf, und giebt keinen so festen Mörtel, als gebrannter Selenit.

Körniger und mürber Gips, der einen graulichen bandirten Feuerstein eingeschlossen hatte, gab bey der Destillation $\frac{1}{5}$ seines Gewichts Wasser von einem stinkenden Geruche nach Erdharz. Der Kalk, der davon zurückblieb, erhärtete nach dem Anrühren mit Wasser nicht; wurde aber dieser Gyps zwischen Kohlen gebrannt,

brannt, so brauste er mit Salpetersäure, und es stieg Schwefelleberluft davon auf; eben diese Säure schied eine bräunliche, durch Eisen gefärbte, Thonerde daraus.

Im Hügel von Montmartre liegt der Selenit auf der Seite nach Clignancourt in sehr großen Ecksäulen, wie am Riesenwege der Basalt; dieser Gips hat überschüssige Kalkerde, und giebt bey der Destillation etwa $\frac{1}{5}$ geschmack- und geruchloses Wasser; der Kalk, der in der Retorte blieb, erhärtete nach dem Anrühren mit Wasser nicht.

Brannte man diesen Gips in offenem Feuer, so wurde der überschüssige Theil Kalkerde zu Kalk. Abgezogenes Wasser, womit ich ihn wusch, löste einen Theil dieses Kalks auf.

Kalk aus Gips, der einen Ueberschuß von Kalkerde hat, wird eher fest, als Kalk aus Selenit; rührt man ihn mit Wasser an, so riecht er nach Schwefelleber; einige Minuten, nachdem er erhärtet ist, wird der Mörtel heiß von dem Kalke, den er mit sich führt, denn gebrannter Selenit thut das nicht.

Mörtel aus dem Gips von Clignancourt behält beynahe $\frac{1}{6}$ Wasser in sich, wenn man das Austrocknen durch Feuer beschleunigt hat: läßt man ihn aber blos an der Luft austrocknen; so behält er $\frac{1}{5}$ Wasser, das man durch Destillation daraus erhält; er scheint also eben so vieles Wasser zu halten, als der rohe Gips.

Diese Versuche zeigen, daß nur der Selenit nach der Destillation Gipskalk giebt, und daß der Gipsmörtel davon nur $\frac{1}{48}$ Wasser hält.

Gips, mit Ueberschuß von Kalkerde, giebt nach der Destillation keinen Kalk, der durch Anrühren mit Wasser erhärtet; wird er aber in offenem Feuer gebrannt, so brennt sich die Kalkerde zu Kalk. Der Mörtel von solchem Kalke muß also als Gipsmörtel angesehn werden; daß er eher bindet, als reiner Gipskalk, kommt von dem Kalke, der einen Theil des, zur unordentlichen Krystallenbildung des Mörtels überflüssigen, Wassers mit Hitze einschluckt.

Ich glaube, daß sich die Tünche von gebranntem Selenit besser hält, als von Gips, der einen Ueberschuß von Kalkerde hat; denn diese schluckt Salpeter- und Kochsalzsäure aus dem Luftkreise ein, welche damit leicht zerfließende Salze bilden; diese setzen sich zwischen den Mörtel, schwächen seinen Zusammenhang, und bewirken ein Zerfallen der Mauren.

IX.

Sage Zerlegung eines neuen erdigten hellgelben Spiesglanzerzes mit eingesprengtem Berlinerblau, aus Sibirien. *)

Das Erz ist hellgelb, und füllt die innere Höhlung einer Herzmuschel aus, welche von außen noch zum Theil

*) Mem. de l'Acad. des Sciences. à Paris. pour 1787. p. 247 - 248.

Theil kalkartig ist, und Ungleichheiten von bräunlicher mit Berlinerblau und hellgelbem Spiesglanzkalke durchsetzter Ocher hat. Zwey untere Herzmuscheln, die man in dem gleichen Eisensumpferz von Sibirien findet, enthalten dieses Metall in zwey verschiedenen Zuständen, und haben noch überdies dunkelblauen gestreiften Schörl eingeschlossen: die eine ist weiß und mit gelblichen Eisenmulm voll bräunlicher Kügelchen gefüllt; die andere mit graulichem thonigtem Eisenstein, der mit grünlichem Stralschörl durchsäet ist.

Auch hat man mir aus Sibirien weiße gegrabene kalkartige Miesmuscheln geschickt, die inwendig mit dem schönsten Berlinerblau, voll sehr feiner undurchsichtiger blauer Schörlsäulen, angefüllt sind; auch diese findet man in dem gleichen Eisensumpferze.

Der gelbe Spiesglanzkalk löst sich ohne Aufbrausen in Salpetersäure auf; auf glühenden Kohlen giebt er keinen merklichen Geruch; wurde wieder darin röthlichbraun, und schmelzt, wie Metallfasern, zu Glaskügelchen.

Bringt man ihn vor dem Löhtrohr auf Kohlen, so ändert er die Farbe, knistert ein wenig, und schmelzt zu einem, auf der Oberfläche glänzenden Spiesglanzkügelchen; bey diesem Versuche steigt ein Theil des Spiesglanzes in weißen Blumen auf, die sich zum Theil am Rande der Kohle anlegen.

Mit Boraxglas schmelzt dieser Spiesglanzkalk zu grünlich braunem Email, der, nachdem er klein gemacht

 ist,

ist, von dem enthaltenen Berlinerblau vom Magnet gezogen wird.

Ob man gleich diese blaue Eisenerde natürliches Berlinerblau genannt hat, so weicht sie doch darin davon ab, daß sie sich ganz in Salpetersäure auflöst; flüchtiges Laugensalz wirkt nicht darauf; wohl aber giebt sie solches durch Destillation.

X.

Beaume' über Kalkerden und Kalk. *)

Kalkerde, die noch nicht im Feuer gewesen ist, wird aus Säuren durch flüchtiges Laugensalz nur sehr wenig niedergeschlagen; brausendes schlägt ein wenig mehr nieder; macht man die Mischung warm, so ist es eben so: unmöglich läßt sich auf diesem Wege über $\frac{1}{6}$ der Erde fällen. Davon kann man sich versichern, wenn man die Flüssigkeit durchseiht, und die Fällung durch feuerfestes Laugensalz zu Ende bringt.

Nimmt man aber frischen, oder an der Luft zerfallenen Kalk, Kalkrahm, Kalkwasser, das mit fester Luft gesättigt ist, oder dergleichen Kalkmilch, und löst sie, jedes für sich, in Säuren auf; so erhält man ein Salz, das sich durch jedes flüchtige Laugensalz leicht zersetzen läßt. Die Kalkerde, die gebrannt worden ist, wird

*) Mem. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787. p. 9.

wird also durch die feste Luft, die man ihr mittheilen kann, nicht wieder erzeugt, wie sie vor dem Brennen war.

Diese Beobachtungen haben mir einen Weg gezeigt, durch Kalk die Kalkerde des feuerfesten Salmiaks in den Lothringischen Salzsolen zu wechseln, um sie durch flüchtiges Laugensalz zu zersetzen, und Salmiak daraus zu machen. Darauf gründet sich die Art, Salmiak zu bereiten, welche ich der Akademie vorlegen werde.

XI.

Beaume's Untersuchung des Meerwassers, das Hr. Pages in zween Theilen des Weltmeers von sehr verschiedener Breite und Länge geschöpft hat. *)

Hr. Pages hat mir vier Pinten Meerwasser, jede in einer eigenen Flasche, und jede 12 Ellen tief unter der Oberfläche geschöpft, zugeschickt. Das Wasser war hell, ohne Farbe und Bodensatz. Die erste war in einer nördlichen Breite von 34° 41′, und in einer westlichen Länge von 21° 15′ geschöpft, die zweyte von 14° 30′ nördl. Br. und 58° 56′ westl. Länge,

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris p. 1787. p. 547-549.

Länge, die dritte von 34° 41′ nördl. Br. und 21° 15′ westl. Länge, die vierte von 14° 30′ nördl. Br. und 58° 50′ westl. Länge. Das Wasser von Nr. 3. roch stark nach Schwefelleber, hatte aber den andern Morgen diesen Geruch verlohren, obgleich die Flasche, wie zuvor, fest zugepfropft wurde.

Alles dieses Wasser schmeckt ein wenig gesalzen, und giebt auf einer Salzwage, die mit jedem Grade $\frac{1}{100}$ Meersalz anzeigt, nur 4 Grade an; es schmeckt lange nicht so stark, als die Salzsolen von Lothringen und Hochburgund; das Wasser aus dem Salzborn zu Dieuze in Lothringen giebt auf dieser Wage 16° an.

Ich dampfte von jedem dieser Wasser bey gelinder Wärme im Sandbade 8 Loth in Gläsern ab, und brachte den Rückstand, um ihn in dieser Höhe recht trocken zu erhalten, 6 Stunden lang im Wasserbade in die Hitze des kochenden Wassers, nun wog ich den Rückstand auf sehr genauen Wagen, die, wenn auch auf beyden Schaalen 16 Loth liegen, doch von $\frac{1}{30}$ Gran aus dem Gleichgewicht kommen.

Von Nr. 1. wog der Rückstand $16\frac{1}{4}$ Gr. über 1 Qu.
" 2. " " $17\frac{17}{24}$ " "
" 3. " " $15\frac{5}{12}$ " "
" 4. " " $1\frac{1}{4}$ Qu.

Meerwasser enthält erdigtes Kochsalz; es war der Mühe werth, zu wissen, ob alles Meerwasser es gleich enthält. Ich brachte also 16 Loth von jedem dieser Wasser in ein besonderes Glas, und goß zu jedem genug Pottaschenlauge um das erdigte Salz zu zer-

zersetzen; ich hatte beynahe ein halbes Loth von diesem Laugensalze nöthig; ich erhielt in jedem dieser Gläser einen leichten, sehr weißen Bodensatz, der nach dem Auswaschen und Trocknen wog:

von Nr. 1. $8\frac{13}{24}$ Gran
ven Nr. 2. $8\frac{11}{19}$ Gran
von Nr. 3. $8\frac{3}{4}$ Gran
von Nr. 4. $8\frac{1}{3}$ Gran.

Dies ist gewöhnliche Kalkerde, die sich zu Kalk brennt.

Auch hält das Meerwasser Selenit in sich aufgelöst. Ich löste den Rückstand, der von den 8 Lothen jedes dieser Meerwasser nach dem Verdampfen zurückblieb, in Wasser auf; das Kochsalz löst sich auf, der Selenit nicht; so schied ich an Selenit aus dem Wasser:

Nr. 1. $2\frac{1}{2}$ Gran
Nr. 2. $2\frac{17}{24}$ Gran
Nr. 3. $2\frac{7}{9}$ Gran
Nr. 4. $2\frac{17}{24}$ Gran.

Außerdem enthält das Meerwasser noch Glaubersalz; aber ich hatte nicht Wasser genug, um es daraus zu scheiden.

XII.

XII.

Beaume' über das Bleichen der gelben Gewebe von Seidenraupen. *)

Von meiner 1775, 1776 und 1778 der Akademie vorgelegten Entdeckung, die gelbe Landseide durch ein chemisches Verfahren zu bleichen, wandte ich es auch auf die rohen Kokons an. Ich muß aber gestehen, daß es bey diesen nicht so nützlich ist. Sie nehmen in dem Gefäße einen großen Raum ein, und schwimmen so lange, bis sie sich von der Feuchtigkeit, die man dazu gebraucht, voll gesogen haben. Diese Arbeit ist langweilig, eben so langweilig das Ausleeren; und doch muß man sie mehrmals füllen und ausleeren, um sie von innen auszuwaschen und den Färbestoff zu scheiden.

Bey diesem Bleichen verlieren die Kokons, so wie die Seide, etwas von ihren Schleimharze, und können nun mit beynahe ganz kaltem Wasser gesponnen werden, da bey dem gewöhnlichen Spinnen die Wärme des Wassers = 71° (nach Reaumur) seyn muß; aber nun saugen sie Wasser ein, fallen zu Boden, und reißen bey dem Spinnen alle Augenblicke. Im Großen werden daher dergleichen Kokons nicht gesponnen werden können.

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787. p. 583. 584.

XIII.

Bar. v. Dietrich über die Ochere. *)

Monnier hat die Ochergrube in Berry, Guettard eine andere im Kirchspiele Vitry in Nivernois beschrieben; auch erwähnt er einer andern zu Lannay in Brie. Ich besuchte die Ochergrube von St. Georg, die dem Hrn. Grafen von Riffardo zugehört.

Die erste Bank unter der Oberfläche, bis 44, und sogar bis 50, Schuhe mächtig, macht ein mit Erde gemengter Sand aus; gleich darunter gelblicher Sandsteinfels, 4 — 5 Schuh mächtig, alsdann ein zwey Schuh mächtiges Lager von grauem und gelbem Thon, der noch durch fünf kleine, sehr dünne Adern Sand getrennt ist; nun erst die Ocher, die ein 15 — 16 Zoll mächtiges Lager ausmacht.

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787. p. 82-85.

XIV.

XIV.

Bar. v. Dietrich über das besondere Verfahren, das in Limousie und Perigord im Gebrauche ist, um hartes Eisen zu machen. *)

Die Ofensole ist auf der Seite des Gebläses, 10 Zoll über der Hüttensole, und hat einen sanften Abhang nach der gegenüber stehenden. Ein Theil dieser Ofensole ist mit drey Mauern umgeben, die unter einem geraden Winkel zusammenstoßen, und eine ungleiche Länge von 8, 5 und 2½ Schuhen, und eine Höhe von ungefähr 6 Schuhen haben. In dieser Höhe fängt der Mantel des Schornsteins an, dessen Vordertheil sich nach einer Diagonallinie ausbreitet, weil er von der kleinen Wand von 2½ Schuhen bis zur großen von 8 Schuhen reicht. Diese Mauern sind so eingerichtet, daß der Schmelzer, wenn er auf der Sole steht, frey in dem Ofen arbeiten kann.

Dieser Mantel, dessen Grundlage 15 Schuh hoch ist, erhebt sich schief ungefähr 6 Schuh hoch, und wird nach dem Dache zu immer enger; die Oeffnung des Schornsteins in diesem Mantel steht nicht gerade über dem Feuer, sondern so, daß eine senkrechte Linie vom

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787. p. 163 - 167.

vom Rande dieser Oeffnung nach unten zu gezogen, hinter die Vorderwand (contrevert) fallen würde.

Das Gestell ist eyrund, und bekommt diese seine Gestalt durch ein Stück Eisen, das wie ein Hufeisen gestaltet ist, und 5 Zoll breit und 1 Zoll dick ist.

Die Sole liegt drey Schuh unter der Forme; wenn sie feucht ist, legt man einen Stein oder eine Eisenplatte darauf; man schlägt sie so, daß in der Mitte eine eyrunde Höhlung bleibt, deren eines Ende 10 Zoll, das andere aber nur 1 Zoll unter der Form ist. Darauf wird dann jenes Eisen mit dem Gebläse gleich gelegt; mit seinen beyden Enden, die 18 Zoll aus einander stehen, nach der Vorderwand zu; auch steht der Mittelpunkt der Höhlung 18 Zolle von der Hinterwand ab.

Die Form liegt horizontal, und geht auf der Hütte zu Coulon nur $1\frac{1}{2}$, und derjenigen zu Savaynac $2\frac{1}{2}$ Zoll in den Ofen hinein.

Nun wirft man zu beyden Seiten Kohllösche in den Ofen, und dann von der Vorderwand nach der Mitte des Heerdtiegels zu Kohlen; in der schiefen Fläche zwischen der offenen Seite und den Kohlen, sticht man nun entweder über jener Höhlung um die Schlacken, oder unter derselben, um das Eisen abzulassen, auf; dieses wiederholt man alle halbe oder drey Viertelstunden, und gewinnt so jedesmal einen Centner; aber das Eisen hat noch Schlacken, Kohlen und viele andere Unreinigkeiten in sich.

Aus

Anfangs scheint diese Verfahrungsart nur zur Gewinnung harten Eisens bestimmt gewesen zu seyn, das im Lande fer de regle hieß, und zu Ackergeräthschaften dient.

Sonst wurde die Eisengans noch einmal in diesem Ofen geschmolzen, und in dieser Absicht mit ihrem Ende auf jenes Eisen, aber nach der Formwand hin, und höher, als das Eisen gelegt; heut zu Tage geschieht das nicht leicht mehr.

In einem Tage kann man ungefähr 2000 Pf. Eisen schmelzen: sie kosten 2 Karren (Bannes) Kohlen, jede zu 3 Schuh 7 Zoll im Durchmesser, und 2 Schuh 5 Zoll hoch; sie erfolgen von zwey Klaftern Holz, die 8 Schuh lang, und $2\frac{1}{2}$, 3 — 5 Schuh hoch sind. Ist man genöthigt, beträchtliche Klumpen umzuschmelzen; so hat man noch mehr Kohlen nöthig. Ein anderes von 1200 Pfunden bedarf bis 5 Karren Kohlen.

Was man von Eisen in einem Tage geschmolzen hat, wird in Stück zerschlagen und gefrischt.

Man bringt die Stücke im erstern Ofen in die Vorderwand über das Eisen, und wirft genug Schlacken und Hammerschlag zu, um so viel Stabeisen zu bekommen, als man Gußeisen hatte.

Ein Stück wiegt gemeiniglich, wie auf andern Hütten, 70 Pfund.

Selten kann man vier Stücke zurecht machen, ohne daß sich etwas am Ofen auszubessern findet; daher

her schließt man gewöhnlich mit dem dritten Stücke, und bekommt so, einen Tag in den andern gerechnet, täglich kaum 200 Pf. Stabeisen.

Tausend Pfunde kochsten also zwischen 6 — 7 Karren Kohlen eben so viel, als bey dem gewöhnlichen Frischen, wenn man große Stücke umschmelzt; so beträgt also der Aufwand an Kohlen auf 1000 Pf. Eisen, den Abgang mitgerechnet, ungefähr 10 Karren.

Die Eisenstücke in der Vorderwand schmelzen nach dem Heerde zu zusammen, ohne daß sie der Schmelzer berührt; nur verhindert er, daß das Eisen nicht darein spielt. Die Schlacken fließen mit starkem Aufwallen aus, und erregen auf dem Heerde mehrmals nach einander einen Knall; wenn dieses aufhört, bringen sie ihre Stücke zusammen.

So erlangt man Eisen, daß härter ist, als gewöhnliches, auch manchmal Stahl in sich hat; die Verfahrungsart ist leicht, und die Werkzeuge einfach; der große Hammer ist wie bey andern Hammerwerken.

Wenn diese Verfahrungsart auch sehr langsam und kostbar ist, und mehr Kohlen erfordert; so kann sie doch da gebraucht werden, wo wenig Wasser ist; denn eine solche Hütte erfordert zu ihrem Gange viel weniger Wasser. Auch wenn man weit von einem hohen Ofen ist, läßt sie sich empfehlen.

Sonst hat sie viele Aehnlichkeit mit der Art, wie in Nivernois rohes Eisen gewonnen wird, nur ist sie roher.

XV.

Fougeroux über das Schmelzen verschiedener verglasbarer Stoffe, und vornämlich über ein Glas, das unter dem Nahmen, Virgils Spiegel, bekannt ist.*)

Da ich seit mehrern Jahren Gelegenheit hatte, mich mit der Bereitung des Glases zu beschäftigen; so suchte ich, ob sich nicht etwas ersparen ließe, wenn man zu gemeinem Glase Stoffe wählte, die schon durch unterirrdisches Feuer mehr oder weniger geschmolzen sind. Ich versuchte es mit Laven vom Vesuv, mit vulkanischem Glase vom Hekla, mit Gallinacostein aus Peru, mit einem gelben, durchsichtigen, grobblättrichten Glase, das Hr. Ramyros mit andern geschmolzenen Stoffen in einem erloschenen Vulkane von Mexiko, nahe bey der Hauptstadt, gefunden hat, und mit noch einem andern gelben Glase von der Ascensionsinsel, das aus feinen, brüchigen und durchsichtigen Fäden besteht.

Alle flossen im Glasofen bald, blieben aber, auch wenn ich, um sie von ihrem Schwefel zu reinigen, Laugensalz zusetzte, hart, sobald man sie bearbeiten wollte. Um gutes braunes oder schwarzes Glas zu erhalten, mußte man die Arbeit mit dem gleichen Feuer wiederholen, oft neue verglasbare Stoffe zusez-

zen,

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. p. 1787. p. 412-420.

zen, und wenn man endlich Holz und Zeit genug angewandt hatte, erhielt man doch nur hartes Glas, das zu Weinflaschen nicht zu gebrauchen war, leicht sprang, und an der Luft beschlug; so kam also dieses Glas höher zu stehn, als gutes Glas auf dem gewöhnlichen Wege.

Nun las ich in Hrn. Vieil's Werke über die Glasmahlerei von Virgils Spiegel, und fand unter den Seltenheiten von St. Denis in Frankreich einen Klumpen von ungefähr 30 Pf. mit diesem Nahmen bezeichnet; er war durchsichtig, einen guten Zoll dick und oval, und hatte in der Achse 14, im Durchmesser 12 Zoll. Das Alterthum des Glases geht inzwischen über Virgils Zeiten hinaus.

Zwar kannte man damals die Kunst nicht, aus weißem und durchsichtigem Glase Spiegel zu machen. Plinius erzählt, daß man sie aus geschmolzenen und polirten Metallen, aus natürlichen und künstlichen schwarzen und undurchsichtigen Gläsern verfertigte.

Einige hielten also Virgil's Spiegel für Talk oder Gagat; aber wahrscheinlich kam das Stück zu St. Denis durch die französischen Kriege in Italien dahin. Da es durch einen Zufall in Stücken zerbrach; so hatte ich Gelegenheit, eins derselben zu untersuchen.

Es ist ganz durchsichtig, gelblichtgrün, und in seinem Innern ganz gleichartig, wird von der Diamantspitze angegriffen, und geht, wenn es an einen harten Körper geschlagen wird, entzwey; geschärfter

Stahl macht äußerst feine Theilchen davon los, die wenn sie entzweyspringen, holländischen Tropfen gleichen. Säuren wirken nicht darauf, wenn es in ganzen Klumpen ist; auf Kohlen raucht und brennt und verkalkt es sich nicht, sondern bläht sich, wenn das Feuer verstärkt wird, auf, und schmelzt.

Es ist also weder Talk noch Gagat, sondern wahres Glas. Ist es wohl dazu durch unterirrdisches Feuer geworden?

Ein Würfelzoll davon wiegt 1660 Gran; ein Würfelzoll von vulkanischem Glase 800 Gr., bald etwas mehr, bald etwas weniger; jenes ist also viel schwerer, als dieses.

Der Klumpen ist, wie ich ihn beschrieben habe, oval, auf beyden Flächen polirt, aber am Rande noch so, wie er aus der Form gekommen zu seyn scheint. Er scheint also kein natürliches Glas zu seyn.

Durch Bleykalke bekommt das Krystallglas eine größere Schwere; ich habe dadurch Glas erhalten, von welchem der Würfelzoll 1800 Gr. wog. Um nun den Metallkalk in diesem Glase zu erforschen, löschte ich das Glas in Wasser ab, um es recht klein zu erhalten, schmolz $1\frac{5}{18}$ Qu. über 7 Loth davon mit einer hinreichenden Menge schwarzen Flusses bey nicht sehr starkem Feuer, und erhielt so einen Metallklumpen, der $\frac{7}{9}$ Qu. über $3\frac{1}{2}$ Loth schwer war. Er hatte eine eigenthümliche Schwere, welche sich zu derjenigen des Wassers = 112,447 : 100000 verhielt, löste

sich

sich in Salpetersäure auf, und ließ sich wie Bley, unter dem Hammer strecken; es war also Bley.

Wirklich erhielt ich auch unter der Menge von Versuchen, die ich mit Gläsern aus Bleykalk vornahm, einige, die ihm in Absicht auf eigenthümliche Schwere gleich kamen, oder es gar noch übertrafen.

Aus Versuchen dieser Art, die ich mit Sand und Bleykalk angestellt habe, glaube ich schließen zu können, daß man zu diesem sogenannten Virgilischen Spiegel Bleykalk mit ungefähr halb so vieler Kieselerde genommen hat; denn ich rechne darauf, daß sich bey dem Verglasen ein Theil des Bleys verliert, und der Bleykalk bey seiner Wiederherstellung ungefähr um $\frac{1}{10}$ am Gewicht abnimmt.

Ich glaube, es ist noch kein Jahrhundert, daß man angefangen hat, durch Bleykalke dem Kristallglase mehr Schwere zu geben. Ist dieses nach Virgil genannte Glas wirklich alt, und durch Kunst gemacht; so kannte man also das Mittel, durch Bleykalk, den man dem Sande zusetzt, das Glas schwer zu machen, schon längst.

XVI.

Berthollet über die Säure des Berlinerblaus. *)

Auch ich hatte mir vorgenommen, den Färbestoff des Berlinerblaus zu untersuchen; aber ich bin noch weit von meinem Zwecke; ich will aber nur meine vorzüglichsten Beobachtungen und ihren Erfolg erzählen.

Läßt man gemeine Pottaschenlauge bey ganz gelinder Wärme über Berlinerblau stehen, so entfärbt sich dieses; dampft man die darüber stehende Feuchtigkeit ab, so erhält man Krystallen vom Blutlaugensalze, und zuletzt solche von feuerfestem Gewächslaugensalze; nicht, als wenn die Laugensalze, wenn sie noch mit fester Luft getränkt sind, das Berlinerblau nicht auch zerlegen könnten; aber sie vereinigen sich durch eine einfache und gerade Verwandschaft leichter damit, als durch eine gedoppelte.

Was von dieser Arbeit zurückbleibt, ist gelblicht; es ist auch eine Art Berlinerblau mit einem Ueberschuß von Eisenkalk; gießt man Säure darauf, so löst sich der Theil Eisenkalk, der es gelb macht, auf, und es wird blau; nun kann man es noch einmal mit Laugensalz behandeln, das zwar das Berlinerblau auf ein-

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris p. 1787. p. 148-162.

einmal zersetzen könnte, aber im Ueberfluß zugesetzt und lange damit gekocht werden müßte.

Der Eisenkalk kann sich also in einem gedoppelten Zustande mit der Säure des Berlinerblaus verbunden finden; entweder hat er die Uebermacht, und dann ist die Verbindung gelblicht, oder er findet sich darin in dem Verhältniß, welche Berlinerblau giebt. Der Theil Eisenkalk, der den Unterschied zwischen dem ersten und zweyten Zustande macht, kann man durch jede Säure leicht hinwegnehmen.

Läßt man Laugensalz bey gelinder Wärme über Berlinerblau stehen, so kommt mehr Eisenkalk in die Verbindung: vermischt man es in diesem Zustande mit einer Säure, so bemächtigt sich diese des überflüssigen Eisenkalks, und schlägt einen blauen Satz daraus nieder, wie wenn man eine Eisenauflösung mit Blutlaugensalz vermengt.

Läßt man Blutlaugensalz, das bey gelinder Wärme bereitet worden ist, kochen; so fällt der überschüssige Eisenkalk nach und nach gelb zu Boden; hat man die Lauge ganz abgedampft, und was trocken zurückblieb wieder aufgelöst und durchgeseiht, so fällt nichts daraus nieder, und die Säuren bringen, die Umstände, die ich weiter unten erwähnen werde, ausgenommen, keine Veränderung darin hervor. Läßt man nun die Feuchtigkeit abdampfen, und hat Pottasche dazu genommen, so erhält man gelbe Krystallen in gedoppelten vierseitigen Pyramiden, welche nahe an ihrer Grundfläche abgestumpft sind, oder vierseitige Tafeln.

Von dieser Auflösung setzte ich etwas mit Vitriolsäure vermischt in einer Flasche an das Licht, und einen andern Theil auch damit vermischt in einer mit schwarzem Pappier umbundenen Flasche daneben; in wenigen Minuten war die erste blau, und ließ, bis sie ganz zersetzt war, einen Satz zu Boden fallen; die Feuchtigkeit in der andern Flasche wurde in dieser Zeit nur ganz matt grün, nachher etwas stärker, doch hatte sich noch nach zween Monaten nichts daraus zu Boden gesetzt. Auch Hitze bewirkt eine Zersetzung, aber sie muß beträchtlich seyn, wenn sie schnell geschehen soll.

Daraus erhellet, was die bisher zur Reinigung der Blutlauge vorgeschlagenen Mittel leisten; die Säuren schlagen zuerst einen blauen Satz daraus nieder, vornämlich wenn man die Blutlauge bey gelinder Wärme bereitet hat; giebt man nachher eine ziemlich starke Hitze, oder läßt man die Flüssigkeit am Lichte stehn, so zersetzt man die Blutlauge ganz. Dies geschieht bey der Verfahrungsart, welche Scopoli vorgeschlagen hat.

In der Blutlauge, die man in Krystallen gebracht, getrocknet und wieder aufgelöst hat, sind die Bestandtheile gleichförmig verbunden; diese Krystallen schienen mir denen ganz ähnlich zu seyn, die ich erhielt, wenn ich zur Blutlauge ein wenig Essigsäure goß, die nur einen Theil davon zersetzt, und ihre Menge verringert.

Alle Reinigungen der Blutlauge dünken mir ganz unnütz, wenn man die Absicht hat, dadurch die Menge

ge des Eisens in einer Flüssigkeit zu bestimmen, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, zu gleicher Zeit mit der gleichen Flüssigkeit eine bestimmte Menge Eisen, die man in der gleichen Säure aufgelöst hat, niederzuschlagen. Dieser Bodensatz muß in der gleichen Hitze, wie derjenige, den man aus der zu untersuchenden Auflösung erhält, getrocknet werden; aus dem Gewichte des ersten Bodensatzes berechnet man dann leicht das Gewicht des Eisens in dem andern. Ohne diese Vorsicht ist man nie gewiß, den Grad von Trockenheit zu treffen, dessen sich Bergmann bediente, um zwischen dem Berlinerblau und dem in der gefällten Auflösung befindlichen Eisen ein richtiges Verhältniß festzustellen.

Das Berlinerblau, das man durch Blutlaugen niederschlägt, behält viel vom Laugensalze zurück, das nachher als Blutlauge wieder ausgewaschen wird, so, daß wenn man eine Eisenauflösung darauf gießt, ein blauer Satz daraus niederfällt; aber oft erhält man erst nach wiederholtem Auswaschen einen blauen Satz, und ich habe mich versichert, daß das Wasser keine Säure mehr enthalten müßte. Diese Bemerkung verdient Aufmerksamkeit, weil das Berlinerblau nach vielem Waschen beträchtlichen Abgang erlitt, und weil man daraus erklärt, was aus dem Ueberschuß von Laugensalz wird, welches sonst in der, über dem Berlinerblau stehenden, Flüssigkeit bleiben müßte; denn Bergmann nahm wahr, daß die Säure, welche in 128 Theilen Berlinerblau steckt, beynahe 218 Theile Pottasche sättigen kann; nun ist das viel mehr

Pottasche, als die Säure im Eisenvitriol zu ihrer Sättigung bedarf, den man nöthig hat, um die 128 Theile Berlinerblau zu bilden.

Berlinerblau, das durch Kalkwasser mit seinem Färbestoffe gesättigt gefällt wird, behält auch etwas Kalk, so wie wenn die Blutlauge mit flüchtigem Laugensalze gemacht war, etwas von diesem; denn Wasser, womit man diese Bodensätze ausgewaschen hat, giebt wieder einen Bodensatz, wenn man Säure darein gießt.

Blutlauge, die man mit mineralischem Laugensalze macht, kommt mit der gewöhnlichen überein; nur schießt sie in andere Krystallen an.

Setzt man ein Gemenge von Säure und Blutlauge in die Wärme, so macht sich etwas von der Säure der letztern los; aber ein beträchtlicher Theil derselben bleibt in dem niederfallenden Bodensatze. Scheele ließ daher mit dem Berlinerblau rothen Präcipitat kochen, der dem Eisen die Säure entreißt, und damit eine Verbindung eingeht, welche sich auflöst, und in vierseitige, mit vier Flächen zugespitzte, Ecksäulen anschießt. Man seiht nun die Flüssigkeit durch, und setzt Eisen und Vitriolsäure zu; das Eisen entzieht dem Quecksilber den Säure zeugenden Stoff, um sich in der Vitriolsäure aufzulösen, und das Quecksilber fällt in Metallgestalt zu Boden; dadurch kommt die Säure des Berlinerblaus in Freiheit, und kann den Eisenvitriol nicht zersetzen: um sie zu scheiden, zieht man sie bey gelinder Wärme über; aber noch hat man

man sie nicht rein; denn ein Theil der Vitriolsäure geht mit über; daher muß sie noch einmal über Kreide abgezogen werden.

Das Eisen hat vermöge seiner stärkern Verwandschaft mit dem Säure zeugenden Stoffe die Eigenschaft, das Quecksilber von dem färbenden Stoffe des Berlinerblaus zu scheiden; hinwiederum schlägt der Quecksilberkalk den Eisenkalk daraus nieder; man könnte also hier zwey widersprechende Verwandschaften zu finden glauben: allein im erstern Falle bestimmt die Verwandschaft des Eisens mit dem Säure zeugenden Stoffe des Quecksilbers die Zersetzung, im andern diejenige des Quecksilberkalks mit der Säure des Berlinerblaus; im ersten zieht das Eisen jenen Stoff an sich, und macht das Quecksilber los, im andern nimmt der Quecksilberkalk die Stelle des Eisenkalks ein.

Wenn man die Säure des Berlinerblaus über Kreide abzieht, so muß man nur wenig davon nehmen, weil sich die Kreide mit dieser Säure vereinigt, und damit ein dreyfaches Salz macht, so daß nach der Destillation vieles Berlinerblau mit Eisenvitriol zurückbleibt. Man könnte zu gleichem Endzwecke auch ein wenig Pottasche oder Soda nehmen.

Auch Kreide hat, wenn man sie mit Berlinerblau kochen läßt, die Eigenschaft es zu zersetzen, und eine im Wasser auflösliche Verbindung damit einzugehn. Kreide hat noch vor Kalk den Vortheil, daß in dieser Verbindung kein Ueberfluß davon ist. Ich ließ Kreide mit Berlinerblau kochen; das Wasser schlug Kalkwasser

wasser nieder: das zweyte Wasser schlug es auch nieder, aber weniger; das dritte machte es nicht mehr trübe, ob es gleich aus Eisenvitriol einen blauen Satz fällte. Bey dem dritten Kochen schien also der Eisenkalk alle feste Luft gebunden zu haben, und die Säure des Berlinerblaus hatte sich wirklich mit Kalk vereinigt. Bittererde bildet auch ein solches Salz, wenn man sie mit Berlinerblau kocht, und schlägt sogar Eisen aus seinen Auflösungen schöner Blau nieder, als andere Blutlaugen: auch Wasser, das man zum drittenmal damit kochte, machte Kalkwasser trübe.

Vitriolsäure macht aus der Verbindung der Säure des Berlinerblaus mit Quecksilber sehr wenige Säure los; aber sie schlägt einen Satz daraus nieder. Dieser ist ein zusammengesetztes, sehr schwer auflösliches Salz von anderer Art, als man es sonst von Vitriolsäure und Quecksilberkalk bekommt; es schießt in kleinen Nadeln an. Kochsalzsäure macht aus der Verbindung der Säure des Berlinerblaus mit Quecksilber ziemlich viel Säure los. Der Rückstand ist ein zusammengesetztes Salz, das auch in Nadeln anschießt, sich viel leichter in Wasser auflöst, als ätzender Sublimat, und wenn es in Wasser aufgelöst ist, von Laugensalzen und Kalkwasser weiß niedergeschlagen wird.

Die Verbindung des Quecksilbers mit der Säure des Berlinerblaus wird nach Scheele's Beobachtung weder von Kalk, noch von Laugensalzen, noch von Kochsalzsäure niedergeschlagen; wohl aber, wie ich bemerkt habe, wenn man zuerst Kochsalzsäure, und

einige Zeit darauf Laugensalz zusetzt. Dieser Bodensatz ist wieder ein dreyfaches Salz.

Diese Erscheinungen beweisen hinlänglich, wie sehr die Säure des Berlinerblaus in der Art, sich zu verbinden, von andern Säuren abweicht, und wie gern es verwickelte Verbindungen eingeht. Hier ist noch ein Beyspiel davon. Nachdem ich gewöhnliches Blutlaugensalz mit einer Auflösung der Schwererde in Salpetersäure vermischt hatte, schossen Krystallen an, die mir aus zwey Salzen zu bestehen schienen, nicht so auflöslich als ihre Bestandtheile, und von einem ganz andern Geschmacke waren; verdünnt man aber die Auflösung der Schwererde ein wenig mit Wasser, so zeigt sich nichts auf dem Boden. Wenn Bergmann glaubte, die Säure des Berlinerblaus fälle die Schwererde, wie die Metalle; so hielt wahrscheinlich sein Berlinerblau noch ein wenig Vitriolsäure; hingegen giebt der Alaun wirklich damit einen Bodensatz, der sich zwar anfangs nicht zeigt, aber langsam niederfällt. Vitriolsäure ändert diesen Bodensatz nicht; setzt man ihn aber mit einer Auflösung des Eisenvitriols in gelinde Wärme, so fällt das Eisen als Berlinerblau nieder; so würde also Eisen aus einer Auflösung, worin auch Alaunerde ist, zuerst gefällt. Um inzwischen falsche Berechnungen des Gewichts, die daraus entspringen könnten, zu vermeiden, ist der Satz, der bey solchen Versuchen zu Boden fällt, bald abzuscheiden.

Vermischt man über Braunstein abgezogene Kochsalzsäure mit der Säure des Berlinerblaus, so wird die

die erstere wieder zu gemeiner Kochsalzsäure, und die letztere bekommt einen viel stärkern Geruch, und scheint flüchtiger geworden zu seyn. Die freye Säure des Berlinerblaus hat natürlich wenig Verwandschaft mit Laugensalzen und Kalk; durch Vermischung mit jener Säure erlangt sie die Eigenschaft, sich besser mit Säuren zu vereinigen, nicht. Laugensalze und Kalk schwächen zwar ihren durchdringenden Geruch, unterdrücken ihn aber nicht. In diesem Zustande macht sie kein Berlinerblau, sondern einen grünen Bodensatz, der zwar im Dunkeln grün bleibt, aber am Lichte blau wird, und noch geschwinder, wenn man Vitriolsäure darauf gießt. Auch bekommt man einen blauen Bodensatz, wenn man mit einer solchen Säure des Berlinerblaus ein wenig Vitriolsäure vermischt.

Legt man Eisenvitriol in Kochsalzsäure, die über Braunstein abgezogen ist, und gießt Blutlauge darin, so fällt ein grüner Satz zu Boden, der sich wieder auflöst: man kann ihn nachher durch Vitriolsäure oder durch Eisenvitriol, oder auch blos durch Eisen, blau niederschlagen. Durch alle diese Mittel nimmt man den Stoff hinweg, der die Eigenschaften dieser Säure änderte. Auch kann man dem Berlinerblau eine grüne Farbe geben, wenn man es mit der über Braunstein abgezogenen Kochsalzsäure vermengt, und ihm durch Vitriolsäure oder öfteres Auswaschen mit Wasser, wodurch der mit Säure zeugendem Stoffe verbundene Theil geschieden wird, seine alte Farbe wieder geben; denn dieser Theil löst sich in Wasser auf, und scheint eine gelbe Farbe zu haben, welche mit einem Theile des wahren Berlinerblaus grün macht.

So

So hat also die Säure des Berlinerblaus die Eigenschaft, den Säure zeugenden Stoff einzuschluk-ken, wenn er mit Eisen gebunden ist; aber er hängt nur sehr los daran, und kann ihm durch Vitriolsäu-re entzogen werden; auch das Licht scheint ihn aus jenem grünem Bodensatze los zu machen, der davon blau wird.

Ich dachte demnach, das Berlinerblau könne durch das Licht nicht geändert werden, das doch sonst die Verbindung des Säure zeugenden Stoffs mit den meisten andern Farben begünstigt. Die Erfahrung hat diese Muthmaßung bestätigt.

Die Vitriolsäure bringt unter diesen Umständen gerade die entgegengesetzte Wirkung von derjenigen hervor, welche die über Braunstein abgezogene Koch-salzsäure äußert; die eine giebt, die andere entreißt den Säure zeugenden Stoff. Man kann diese entge-gengesetzten Wirkungen abwechselnd nach einander wie-derholen; sie beweisen hinlänglich, daß der über Braun-stein abgezogene Kochsalzgeist und die Vitriolsäure nicht immer auf die gleiche Art wirken, wenn sie die Far-ben angreifen.

Ueberladet man die Säure des Berlinerblaus mit der über Braunstein abgezogenen Kochsalzsäure so, wie ich es anderwärts beschrieben habe, und setzt sie nachher an das Licht, so nimmt sie neue Eigenschaften an; sie vereinigt sich nicht mehr mit dem Eisen, wel-ches man damit aus seinen Auflösungen niederschlägt: sie hat einen ganz andern Geruch, als zuvor, fast wie

ge-

gewürzhaftes Oehl; das meiste scheidet sich unter der Gestalt eines Oehls, das auf dem Boden liegt, vom Wasser: inzwischen ist es nicht entzündbar, wird aber bey sehr schwacher Wärme zu Dünsten, welche sich nicht im Wasser auflösen. Hat nicht alle Säure des Berlinerblaus diese Gestalt angenommen, so darf man nur die Feuchtigkeit von neuem mit der über Braunstein abgezogenen Kochsalzsäure schwängern, und an die Sonne setzen; so ändert sich das Uebrige eben so, und was bisher wie Oehl ausgesehen hatte, wird fest und zu kleinen Krystallen.

Noch habe ich nicht bestimmen können, was bey dieser sonderbaren Veränderung vorgeht; verbindet sich die Säure des Berlinerblaus blos mit dem Säure zeugenden Stoffe, oder verbrennt einer seiner Bestandtheile? Ich bin geneigt, das letztere zu glauben; denn der Säure zeugende Stoff hängt sehr los an dieser Säure: doch war ich nicht im Stande, weder durch Vitriolsäure, noch durch Eisen, die letztere wiederherzustellen, wenn sie einmal die erwähnte Veränderung erlitten hatte.

Scheele schloß aus seinen Versuchen, sie bestehe aus flüchtigem Laugensalze mit feinen Kohlenstoffe verbunden; destillirt man Kohlenstaub, so zieht nach ihm der Eisenkalk einen Theil des brennbaren Wesens aus dem Berlinerblau an sich; die feste Luft, die dadurch los wird, geht mit dem zugleich freygewordenen flüchtigen Laugensalze über. Bergmann folgert aus den gleichen Versuchen, diese Säure bestehe aus fester

Luft,

Luft, flüchtigem Laugensalze, und brennbarem Wesen. Nun läßt sich durch kein chemisches Mittel das flüchtige Laugensalz, das man in der Säure des Berlinerblaus annimmt, unmittelbar scheiden, als durch Hitze; Hitze bringt aber aus thierischen Stoffen, in welchen es gewiß nicht gebildet war, flüchtiges Laugensalz hervor; ist es also nicht natürlicher, das flüchtige Laugensalz ans der Säure des Berlinerblaus als eine neue Verbindung anzusehn? Der folgende Versuch bestimmt, wie mir dünkt, die Bestandtheile dieser Säure genauer.

Hat man die Säure des Berlinerblaus durch die über Braunstein abgezogene Kochsalzsäure in Stand gesetzt, mit Eisen einen grünen Bodensatz zu geben; so geht er in flüchtiges Laugensalz über, sobald man ihn mit feuerfestem Laugensalze oder Kalk vermischt, und es steigt im Augenblicke eine Menge solcher Dämpfe auf; gießt man dann wieder Säure auf, so kommt der Geruch der Säure des Berlinerblaus nicht wieder zum Vorschein; sie muß also zerstöhrt seyn.

Macht man diesen Versuch mit der Art von luftfreyem Laugensalze, die ich anderwärts beschrieben habe, so entsteht ein sehr lebhaftes Aufbrausen, wenn man nachher Säure zugießt; es wird also in diesem Versuche flüchtiges Laugensalz und feste Luft erzeugt.

Macht man den gleichen Versuch mit Scheele'ns Säure des Berlinerblaus; so entdeckt man wirklich, wenn man mit einem, mit einer Säure angefeuchteten, Strohalm darüber herfährt, laugenhafte

Dämpfe, aber sie sind kaum merklich; und gießt man Säure auf, so kommt der Geruch nach der Säure des Berlinerblaus ganz wieder; so daß nur ein äußerst geringer Theil, der wahrscheinlich mit Säure zeugendem Stoffe beladen war, wie mir andere Erfahrungen gezeigt haben, bey diesem Versuche zersetzt wurde, und die Entstehung einiger laugenhaften Dämpfe veranlaßte.

Ich schloß daraus, daß in der Säure des Berlinerblaus entzündbare und phlogistisirte (hydrogene et azote) zugegen sind, verbunden mit Kohle, und daß, sobald Säure zeugender Stoff hinzukommt, alle zur Bildung des brausenden flüchtigen Laugensalzes dienliche Stoffe sich vereinigt finden; aber um die Gestalt des flüchtigen Laugensalzes und der festen Luft anzunehmen, muß feuerfestes Laugensalz oder Kalk dazwischen kommen, welche sich mit der festen Luft zu vereinigen suchen; so verbindet sich z. B. der Schwefel, wenn er in der Lebensluft liegt, viel leichter mit ihrem Säure zeugendem Stoffe, durch Vermittelung von Laugensalz oder Eisen, als für sich.

Es ist also kein Zweifel mehr über die Bestandtheile der Säure des Berlinerblaus übrig, nur ihre Verhältnisse zu einander habe ich bisher nicht bestimmen können: sie ist nämlich eine Verbindung von phlogistisirter und entzündbarer Luft, und reiner Kohle; zersetzt man durch Feuer eine ihrer Verbindungen mit Metall, so erhält man, wie L a s s o n e, P r i e s t l e y und S c h e e l e gezeigt haben, kohligte, entzündbare Luft, und brausendes flüchtiges Laugensalz; jene kommt von

von der Säure, wovon sie sich durch Sättigung mit Wärmestoff losmacht; die feste Luft kommt von einem Theile des Kohlenstoffs in der gleichen Säure, und einem Theile des Säure zeugenden Stoffs, der am Metalle hing, das dadurch mehr oder weniger wiederhergestellt wird; es konnte nach den verschiedenen Stuffen der Hitze und Zeitpunkten der Arbeit, eine Bildung oder eine Zersetzung des Wassers vorgehen; das flüchtige Laugensalz entspringt aus der Vereinigung der phlogistisirten mit einem Theile der entzündbaren Luft; war aber das Metall mit genug Säure zeugendem Stoffe verbunden, und konnten also die Bestandtheile der Säure des Berlinerblaus Hitze genug aushalten, so würde man bey dieser Zersetzung nichts als Wasser, feste und phlogistisirte Luft erhalten. Dieses scheint mir der vorhergehende Versuch zu beweisen; denn man darf nur der Säure des Berlinerblaus Säure zeugenden Stoff zusetzen, wie er in Metallkalken steckt, so wird dieselbe zu brausendem flüchtigem Laugensalze; würde man nun damit über Braunstein abgezogene Kochsalzsäure versetzen, die in der gewöhnlichen Wärme des Luftkreises eben so wirkt, wie die Metallkalke bey einer stärkern Hitze, so würde sich Wasser bilden, und feste und phlogistisirte Luft losmachen.

Man sieht daraus, warum thierische Stoffe zur Bildung der Säure des Berlinerblaus beytragen; sie enthalten die phlogistisirte Luft, welche dazu erfordert wird: inzwischen kann die Kohle von Pflanzen auch ein wenig von dieser Säure bilden, weil sie immer ein wenig von thierischer Kohle enthält, wie ich anderwärts

gezeigt habe. Einige Arten Steinkohlen geben auch mehr von dieser Säure, wie Hr. Hassenfratz bemerkt hat; aber bekanntlich geben sie flüchtiges Laugensalz, und halten also phlogistisirte Luft. Salmiak konnte in den schönen Versuche von Scheele die Säure des Berlinerblaus geben, weil sich die beyden Bestandtheile des flüchtigen Laugensalzes mit der Kohle vereinigen konnten.

Die entzündbare Luft in der Säure des Berlinerblaus erklärt ihre Flüchtigkeit und Entzündbarkeit, die, ohngeachtet der Beymischung phlogistisirter Luft, größer ist, als bey blos kohligten Stoffen: denn Berlinerblau entzündet sich bey einer weit schwächern Hitze, als Schwefel; es verpufft sogar lebhaft mit dem Mittelsalze, welches die über Braunstein abgezogene Kochsalzsäure mit Pottasche erzeugt; mit dieser Säure verbundenes Quecksilber verpufft noch stärker, sogar mit Quecksilbersalpeter so sehr, daß es mir nicht möglich war, die dabey aufsteigende Luft aufzufangen.

Hr. Hassenfratz scheint mir gründlich erwiesen zu haben, daß die Phosphorsäure in den gewöhnlichen Verbindungen der Säure des Berlinerblaus ihr fremd ist: zersetzt man auch wirklich diese Säure, nachdem sie mit Säure zeugendem Stoffe getränkt ist, durch ätzendes Laugensalz, so trifft man keine Phosphorsäure an.

Läßt sich also der Färbestoff des Berlinerblaus als eine Säure ansehn? Seine Eigenschaften weichen zu sehr von den andern Säuren ab; es verbinde sich sehr schwach mit Laugensalzen und Kalk: die Salze, die

es

es bildet, kommen vornämlich von der Vereinigung dreyer Stoffe, und haben ihre Festigkeit nur von den Metallkalken, mit welchen er in gebundenen Zustande näher verwandt ist, als die Säuren selbst. In Absicht auf seine Zusammensetzung kommt er mehrern Säuren nicht so nahe, als flüchtiges Laugensalz; immer hat er mit andern Säuren zu viele Eigenschaften gemein, als daß er nicht mit ihnen unter der gleichen Klasse stehen sollte, um so mehr, da alle unsre Eintheilungen in Klassen etwas Willkührliches haben, und nicht sowohl für Abtheilungen der Natur, als vielmehr für nützliche Lehrarten gehalten werden müssen.

Noch ist unter den Eigenschaften der Säure des Berlinerblaus eine, welche sich schwer erklären läßt. Wenn sie mit Laugensalz und Eisenkalk vereinigt ist, so kann sie durch keine andere Säure geschieden werden, wenn man sie nicht damit in die Wärme oder an das Licht setzt; ist sie aber einmal durch eines dieser Mittel los, so kann sie das Eisen, auch von der schwächsten Säure, durch nichts anders, als durch eine doppelte Verwandschaft, scheiden.

Diese Eigenschaft hängt von dem elastischen Zustande ab, der ihren Verbindungen im Wege steht; es muß diesen Zustand verlassen, oder an eigenthümlicher Wärme verlohren haben, wenn seine Verwandschaft mit Metallen und Laugensalzen in Thätigkeit kommen soll; daher vermindert der Säure zeugende Stoff seine Neigung zur Verbindung, so wie er seine Ausdehnbarkeit vermehrt. Diese Erklärung scheint mir

desto mehr Genüge zu leisten, da man ähnliche Erscheinungen bey der Salpeterluft der über Braunstein abgezogenen Kochsalzsäure und der Vitriolsäure wahrnimmt.

XVII.

Ueber die Wirkung des ungelöschten Kalks und einiger metallischen Kalke auf den Phosphor, wenn man ein wenig Wasser hinzuthut.

Vom Hrn. Dr. Raymond. *)

Herr Gengembre hat zuerst den Gelehrten die Entdeckung bekannt gemacht, daß, wenn man eine kaustische Pottaschenauflösung über Phosphor kochen läßt, sich ein besonderes Gas erzeugt, welches die Eigenschaft hat, daß es durch die bloße Berührung der Luft zu brennen anfängt, und dem die französischen Chemisten den Nahmen: phosphorsaures Wasserstoffgas, gegeben haben. Alle haben sich um die Wette bemüht, die von Hrn. Gengembre angezeigten Versuche nachzumachen; aber keiner, so viel ich weiß, hat es noch zu verändern versucht, indem er statt der Pottasche andere alkalische oder erdigte Substanzen, oder noch verschiedene

*) Annal. de Chim. T. X. p. 19-28.

dene Metallkalke genommen hätte; so daß die Wissenschaft durch diese Entdeckung nicht sowohl in ihrer Theorie, als vielmehr durch den Besitz einer neuen Varietät elastischer Flüssigkeiten, welche mehr zum chemischen Schauspiel, als zur Erweiterung der Grenzen dieser Wissenschaft dienen kann, gewonnen hat. Um also für die Zukunft die Geschichte des phosphorsauren Wasserstoffsgases nützlicher und interessanter zu machen, habe ich es durch andere Hülfsmittel zu erhalten gesucht, auf die man ohne Zweifel leicht fallen konnte, die aber bis jetzt noch kein Chemist, meines Wissens, anzustellen bedacht gewesen ist.

Unter den Mitteln, welche mir einiges Licht hierüber verschafften, ist besonders eins, welches am meisten meine Aufmerksamkeit auf sich zog, und wobey ich vornämlich verweilen muß, weil außerdem, daß es diesen Theil der Wissenschaft in ein helleres Licht setzt, es dies so außerordentlich brennbare Gas reichlich und mit wenig Kosten giebt. Dies Mittel, welches unmöglich einfacher seyn kann, besteht darin, daß man eine Mischung aus zwey Unzen an der Luft gelöschten Kalk, einer Drachme Phosphor, den man in kleine Stücken schneidet, und einer halben Unze Wasser macht. Dies rührt man zu einem weichen Breye zusammen, den man sogleich in eine kleine hartgebrannte irdene Retorte *) thut, woran man eine gekrümmte

*) Ich rathe hiebey den Gebrauch der irdenen Retorten vorzugsweise vor den gläsernen, weil diese letztern sehr leicht zerbrechen, sobald die ersten Theile des

krümmte Röhre befestigt, deren innerer Durchmesser nicht mehr als anderthalb Linien betragen muß, und deren eines Ende unter eine mit Wasser gefüllte Klocke in eine hydro pneumatische Wanne gehen muß. Wenn man den Apparat auf diese Art eingerichtet, und die Verbindungen gehörig verlutirt hat, so schreitet man zur Destillation, wobey man aber das Feuer nur allmälig verstärkt. Kaum fängt die Retorte nun an, sich zu erhitzen, so entwickelt sich beynahe eben so bald phosphorsaures Wasserstoffgas.

Diese

des sich bildenden phosphorsauren Wasserstoffgases mit der atmosphärischen Luft, welche sie enthalten, zusammentreffen; die Entzündung, welche dann in ihrem Innern entsteht, ist fast immer schon hinreichend, sie zu zersprengen: oder wenn dies nicht der Fall ist, so entsteht gemeiniglich statt dessen eine Absorption, welche den guten Erfolg der Operation mehr oder weniger hindert. Um den letztern Vorfall zu verhindern, wird es genug seyn, vorher die ganze Retorte mit einem Gas anzufüllen, welches diese Entzündung nicht begünstigt, und vorzüglich dazu, das Wasserstoffgas zu wählen. Diese Vorsicht ist vielleicht nicht zu vernachlässigen, denn es ist ausgemacht, daß wenn ein Ueberschuß von Wasser in der Mischung sich befindet, dies zwey üble Folgen hat: die erste ist, daß man in diesem Falle so wenig phosphorsaures Gas erhält; die zweyte ist nicht ohne Gefahr, daß nämlich, wenn das überflüssige Wasser verdampft, dies beständig einen kleinen Theil von Kalk, zuweilen sogar von Phosphor, mit sich fortreißt, und indem sich diese Lage auf Lage in dem Innern der Röhre absetzen, sie diese endlich verstopfen.

Diese Entwicklung dauert lange, und man kann wenigstens bis auf 3 Pinten davon erhalten, wenn man die Dosen genommen hat, welche ich oben angegeben habe.

Das Rückbleibsel dieser Operation hat, wenn man es durch passende gegenwirkende Mittel untersucht, genau die Kennzeichen der natürlichen phosphorsauren Kalkerde. Man kann also hier wol nicht daran zweifeln, daß das Wasser sich hier zersetzt hat; daß einer von seinen Grundstoffen, nämlich der Sauerstoff, zur Versäuerung des Phosphors angewandt ist, der darauf durch Vereinigung mit dem Kalke die phosphorsaure Kalkerde bildet, indeß der andere Grundstoff des Wassers, der Wasserstoff, durch den Wärmestoff frey gemacht, einen Theil des äußerst getheilten Phosphors mit sich nimmt, und mit Hülfe der Röhren unter die Klocken, welche ihn auffangen, als phosphorsaures Wasserstoffgas übergeht.

Dieser so äußerst zertheilte wenige Phosphor, der in diesem Gase aufgelöst erhalten wird, giebt ihm die Eigenschaft, sich bey der bloßen Berührung der Luft zu entzünden. Auch ist es bewiesen, daß bey der Verbrennung desselben nicht blos Wasser, sondern auch ein wenig Phosphorsäure entsteht.

Das phosphorsaure Gas behält diese vollkommne Brennbarkeit, welche es charakterisirt, nicht lange; denn so wie der Phosphor sich an den Wänden des Gefäßes, welches es enthält, verdickt, verliert es unmerklich diese Eigenschaft: und kömmt bald in den

Zustand des einfachen Wasserstoffgases zurück. Man bemerke hiebey indeß, daß dies nur in die Länge statt findet, und daß immer noch einige Theile davon zurückbleiben, welche wahres phosphorsaures Gas, d. i. im Stande sind, sich durch die bloße Berührung der Luft zu entzünden. Diese Bemerkung ist von der äußersten Wichtigkeit, damit man den schrecklichen Auftritten zuvorkommt, die daraus entstehn können, wenn man, wie ich es that, *) sich's einfallen läßt, dies

*) Vor nicht gar langer Zeit hatte ich einen Tag hindurch phosphorsaures Gas in einer vollkommen trocknen Flasche aufbewahrt; und um mich zu überzeugen, wie lange es in seinem gehörigen Zustande bleiben könnte, ließ ich den Abend einige Blasen davon auf der Oberfläche des Wassers zerspringen, welche kein Zeichen von willkührlicher Entzündung gaben. Ich schloß hieraus, daß das, was noch in der Flasche übrig war, eben so beschaffen, das heißt, nur reines Wasserstoffgas sey; aber ich wurde sehr bald eines bessern belehrt: denn als ich dieses übriggebliebene Gas unter eine, Lebensluft enthaltende, Klocke gehn ließ, entstand plötzlich eine fürchterliche Explosion, die mich in das größte Schrecken setzte, ohne glücklicherweise mich zu verwunden. Der Recipient, der mehr als einen Fuß hoch war, zerbrach in verschiedene Stücke, und das über ihm befindliche kupferne Gefäß wurde mit einer solchen Gewalt an des Gewölbe von Lementir-Arbeit, (Voute de la paillasse,) geworfen, daß es gänzlich seine Form verlohren hatte. Dieser unerwartete Auftritt, bey welchem auch Hr. Brogniard, bey dem ich damals arbeitete, zugegen war, führte mich auf einige Betrachtungen über diese Erscheinung. Ich merkte bald, daß, wenn auch die

dies Gas, welches man für ganz zersetzt hält, mit einer Quantität Lebensluft unvorsichtigerweise zu vermischen.

Das Wasser hatte sich so leicht durch den Phosphor und Kalk zersetzen lassen; dies ließ mich vermuthen,

die ersten Blasen, welche ich zur Probe an die Luft gehen ließ, sich nicht entzündeten, dies daher rühre, weil sie eines Theils ihren Phosphor schon verlohren hatten, und zweytens die atmosphärische Luft bey weitem nicht so geschickt war, sie zu entzünden, als die Lebensluft. Die so zersetzten Blasen gingen, weil sie leichter waren, zuerst über, dahingegen die, welche noch Phosphor aufgelöst hatten, als die schwersten auf dem Boden zurückblieben, und nur erst, als die Flasche ganz umgekehrt war, unter die Klocke gingen; auch sind erst am Ende, und nachdem eine gewisse Quantität reines Wasserstoffgas übergegangen war, zwey oder drey Blasen von phosphorsaurem Gas hineingekommen, welche hinreichend waren, daß die Mischung sich entzünden, und die beyden Gasarten mit einander verpuffen konnten. Ich will hier noch anmerken, daß diese Verpuffung nicht immer auf gleiche Art mit dem phosphorsauren Gas geschieht; ich habe mehrmals diese Mischung in richtigem Verhältniß, und weit größern Dosen gemacht, ohne jemals die mindeste Explosion zu bemerken. Ich bin daher geneigt, zu glauben, daß der im Wasserstoffgas aufgelöste Phosphor dies Gas seiner Eigenschaft, in Verbindung mit der Lebensluft allein zu verpuffen, beraubt; wenigstens glaube ich dies bey einer Menge Versuchen, welche ich mit diesen beyden Arten von elastischem Flüssigkeiten zu machen Gelegenheit hatte, bemerkt zu haben.

then, daß dies auch bey der Temperatur, darin wir leben, statt haben könnte. Diesem zufolge machte ich eine neue Mischung aus an der Luft gelöschtem Kalk und Phosphor, that diese in eine mit Wasser gefüllte Flasche, die ich in ein eben damit versehnes irdenes Gefäß umkehrte, damit das Wasser ablaufen konnte, so wie durch seine Zersetzung Wasserstoffgas entstehn würde. Zwey ganze Tage verflossen, ohne daß man ein gasartiges Produkt bemerkte, aber am dritten Tage sah ich, daß sich schon eine Menge kleiner Blasen gebildet hatte, die durch das Klebrigte der Mischung gehalten zu werden schienen, durch Umrühren aber sich alle oben in der Flasche sammelten, wo sie nur eine Masse eines vollkommen gleichartigen Gases ausmachten. Diese kleine Masse vermehrte sich in der Folge sehr, so daß ich nach zehn Tagen genug von diesem luftförmigen Wesen erhielt, um damit Versuche anstellen, und seine Brennbarkeit bemerken zu können, welche indeß nicht von sich selbst, wie beym phosphorsaurem Gase, erfolgte. Dieser Unterschied rührt ohne Zweifel daher, daß die natürliche Temperatur, besonders im Winter, niemals stark genug ist, die kleinsten Theile des Phosphors so zu theilen, daß sie in dem Wasserstoffgase auflösbar werden, welches allemal der Fall ist, wenn man sich, vermittelst des Wärmestoffs, das phosphorsaure Gas verschafft.

Nachdem ich bey zwey verschiedenen Temperaturen die Wirkung des angefeuchteten Kalks auf den Phosphor untersucht hatte, glaubte ich diese meine Untersuchungen noch weiter fortsetzen zu müssen, um die

Wirkung der Metallkalke zu entdecken. Deshalb machte ich zwey verschiedene Mischungen; in der einen war ein Quent. weißer Zinkkalk, in der andern eben so viel schwarzer Eisenkalk. Alle beyde hatten gleich viel Wasser und Phosphor, und beyde wurden zu gleicher Zeit in gläsernen Retorten mit den schon angezeigten Vorkehrungen in ein Sandbad gestellt. Nach einer ziemlich langen Zeit erhielt ich, vermittelst einer starken Hitze, aus jeder dieser Mischungen ein phosphorsaures Wasserstoffgas, aber in verschiedenen Verhältnissen und zu ganz ungleicher Zeit; die erste nämlich, welche den Zinkkalk enthielt, gab eher, und in einer größeren Quantität, dies Gas, als die, welche den schwarzen Eisenkalk enthielt. Dies scheint mir von der stärkern Anziehung des Zinkkalks zur Phosphorsäure abzuhangen, welche man als eine vorbereitende Verwandschaft ansehn kann, welche, da sie größer, als beym Eisenkalke ist, die Zersetzung des Wassers weit kräftiger durch das große Bestreben bewirken muß, welches der Phosphor hat, sich mit der einmal oxigenirten Substanz zu vereinigen. Wegen dieser Stärke, worauf man bey den meisten chemischen Operationen vorzüglich rechnet, ist der Kalk, der in Rücksicht der Wahlanziehungen der Phosphorsäure in der Reihe der alkalischen, erdigten oder metallischen Substanzen den ersten Platz hat, am vortheilhaftesten zur reichlichen Hervorbringung des phosphorsauren Wasserstoffgases zu gebrauchen. So vortheilhaft dies Mittel auch übrigens für gewisse chemische Operationen scheinen mag; so bestimmte es mich doch nicht allein, diese Beobachtung bekannt zu machen, sondern der Gedanke,

ke, daß dies einst zur Beförderung der Wissenschaft dienen könne, und das heftige Verlangen, hierzu mit beyzutragen, ermunterten mich bey diesem ersten Versuche. *)

*) Auszug von Hrn. Hassenfratz von folgendem Buche: Essai sur les goudrons du Charbon de terre, sur la maniere, de l'employer pour carener les vaisseaux, et celle d'en faire usage dans plusieurs Arts: sur les differens produits de ce combustible fossile, tels que le bitume solide, l'huile minerale, le naphthe, l'alcali volatil, l'eau stiptique propre à la preparation des cuirs, le noir de fumée, le coak, ou charbon epuré: precedé des recherches sur l'origine et les differentes sortes de charbons de terre, par. M. B. Faujas, à Paris pag. 127. (Annal. de Chim. T. X. pag. 29-37.) Dies Buch ist wichtig für alle diejenigen, die Steinkohlen haben, um sie durch dies Verkohlen weit angenehmer und nützlicher zu machen: besonders da Hr. H. die Beschreibung der Oefen des Grafen Dundonald beschreibt, der diese Arbeit mit vorzüglichem Nutzen im Großen betreibt. — Auszug von Berthollet aus den Abhandlungen der Königl. Akad. zu Turin J. 1788-89. (Annal. de Chim. T. X. pag. 38-48.) Auszug aus den Abhandl. d. Königl. Akad. zu Berlin J. 1787. (Annal. de Chim. T. X. p. 49-61.) — Ueber die vorgebliche Metallisation der Erden, von Hrn. Savaresi. (Annal. de Chim. T. X. pag. 61-102.) Auszug aus den chemischen Annalen J. 1790. St. 3. 4., und aus den Beyträgen zu den Annal. B. 4. St. 3. (Annal. de Chim. T. X. p. 103-112.)

Che-

Chemische Neuigkeiten.

Die Königl. Gesellschaft der Wissensch. zu Kopenhagen setzt folgende Preisfragen aus:

1) Sind die zurückstoßenden Kräfte entgegengesetzter Elektricitäten reell, oder nur scheinbar? und wie sind sie zu erklären? — Die Beantwortung muß sich auf neue Versuche gründen.

2) Da das Licht und die Wärme oft verbunden, oft einzeln auf die Sinne wirken; so frägt sich's, ob sie aus einem Grundstoffe entspringen, oder sie für verschiedene Elemente zu halten sind? Bey der Bejahung des ersten Satzes ist zu zeigen, warum jener wirksame Grundstoff einseitig bald leuchte, bald erwärme, und woher es rühre, daß eben dies Element zugleich auch leuchte und erwärme. Die Auflösung dieses Problems muß nicht auf bloße, schon bekannte Wahrheiten gegründet, sondern auch durch neue, und beweisende Versuche unterstützt werden.

3) Durch ein gewisses allgemeines Gesetz die kleinste Entfernung zu bestimmen, welche bey jeder Eisenmasse, gegen die Magnetnadel, von einer bestimmten Größe, Figur und magnetischen Kraft, statt finden kann, damit keine merkliche Veränderung in der Nadel verspürt werde. Die zu diesem Behuf angegebenen Versuche müssen genau und deutlich beschrieben seyn. — Die Preisschriften müssen vor Ende des Jun. 1795 an den Conferenzrath Jacobi eingesandt werden. Die Belohnung ist eine Medaille von 100 Pf. Dänisch.

Königl.

Von der Kön. Ges. zu Gött. ist folgende Frage aufgegeben. Von was für Beschaffenheit ist die leuchtende Materie, welche man sowohl an vegetabilischen, als auch an animalischen Körpern antrifft, sie mögen entweder schon völlig in Fäulniß übergegangen, oder ihr nur nahe gekommen seyn, die man auch oft bey lebenden Thieren, und sogar bey manchen Menschen, gesehen hat, am leichtesten und häufigsten aber bey Seethieren wahrnimmt, wenn solche durch Fäulniß gelitten haben, so daß dieses leuchtende Wesen gleichsam mit den faulenden abfließenden Feuchtigkeiten einen leuchtenden Strom vorstellt? Man wünscht hiebey mit Zuverlässigkeit zu erfahren, ob diese Materie in beyden Reichen der Natur von einer und eben derselben, oder von verschiedener Art sey? Worin die Ursache dieser Verschiedenheit, in Rücksicht ihrer Menge, ihrer Natur und Eigenschaften liege? Ob sie von den Körpern, an welchen man sie sieht, getrennt, und gesammelt gleichsam in einen Phosphorus verwandelt werden könne? Ob die merkwürdige Erscheinung, daß thierische, ja sogar menschliche Körper sich selbst sollen entzündet haben, und gänzlich verbrannt seyn, wovon man so verschiedene Nachrichten lieset, von dieser leuchtenden Materie veranlaßt sey, und ob allenfalls ein beträchtlicher medicinischer Gebrauch von derselben gemacht werden könne?

Die Einsendung der Preisschriften muß zu Ende Sept. 1796 eingesandt werden; der Preis ist 50 Dukaten.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Neue Untersuchungen über den Gebrauch des Löhtrohrs in der Mineralogie;

durch Herrn H. B. von Saußüre. *)

Nachdem ich die verschiedenen Grade der Schmelzung, welche man mittelst des Löhtrohrs erhält, und die Art, wie der Durchmesser des geschmolzenen Theils in den verschiedenen Geschlechtern geschätzt werden muß, angeführt habe, wäre nun noch zu bestimmen, bis zu welchem Punkte, und in welchem Verhältnisse diese Durchmesser den Grad der Schmelzbarkeit in den Körpern angeben. Auf alle Fälle ist's begreiflich, daß ein Körper um so schmelzbarer ist, als man weniger Feuer oder Wärmestoff nöthig hat, um ihn zu schmelzen. Es ist gleichfalls gewiß, daß, wenn man eine gewisse Menge von Wärmestoff gebraucht, eine Cubiklinie eines gewissen Körpers in Fluß zu bringen, man eine doppelte Menge gebraucht, um zwey Cubiklinien derselben

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 1. S. 38.

selben Substanz in demselben Zustande der Schmelzung zu erhalten. Auf diese Grundsätze ist Hrn. Lavoisiers Eis-Calorimeter vorgerichtet. Daher muß der umgekehrte Satz dieses Verhältnisses eben so zuverlässig seyn: nämlich wenn eine gegebene Menge von Wärmestoff doppelt so viel von einem Körper in Fluß bringen kann, als von einem andern; so kann jener Körper um das doppelte schmelzbarer angesehen werden, als dieser. Wenn man also die Flamme des Löhtrohrs als einen Strom ansieht, der ununterbrochen dieselbe Menge von Wärmestoff zuführt; so wird die Masse eines Foßils, welches jener Strom im Zustande der Schmelzung erhalten kann, als das Maaß der Schmelzbarkeit dieses Foßils anzusehn seyn. Da die Massen sich verhalten, als die Würfel der gleichartigen Durchmesser; so würde daraus folgen, daß die Schmelzbarkeiten sich verhalten, wie die Würfel der Durchmesser der Kügelchen, die durch die Wirkung der Flamme hervorgebracht sind. Allein da die größern dem Strome auch größere Oberflächen darbieten, und also Massen von Feuer in sich nehmen, die sich verhalten, wie die Quadrate ihrer Durchmesser; so bringt diese Betrachtung das Verhältniß der Schmelzbarkeit zu dem einfachen Verhältnisse ihrer Durchmesser zurück. Es ist zwar wahr, daß der Verlust der Wärme, welcher durch die Oberfläche erfolgt, die der von der Flamme erhitzten entgegengesetzt ist, sich auch verhält, wie die Quadrate der Durchmesser. Aber da diese Compensation nur statt findet, wenn der Körper mit Wärmestoff gesättigt ist, und solchergestalt sein Maximum erreicht hat; so glaube ich, daß man doch bey dem ein-

einfachen Verhältnisse der Durchmesser stehen bleiben kann. Indessen kann man doch wohl nicht in Abrede seyn, daß bey Anschlägen dieser Art allemal sich Quellen von Irrthümern einfinden, die unsern Nachforschungen entgehn; so daß ein Naturforscher allemal ein Mißtrauen in seine Schlüsse setzen muß, bis er sie der Prüfung der Erfahrung unterworfen hat.

Der einzige Weg, den ich mir denke, durch die Erfahrung den Gehalt der Grade einer Stuffenleiter nach jenen Durchmessern festzusetzen, würde seyn, sie mit jenen des Wedgwood'schen Thermometers zu vergleichen, und z. B. zu sehen, welches der niedrigste Wärmegrad dieses Thermometers sey, bey dem man einen Cubikzoll Fensterglas schmelzen könne: hernach zu versuchen, bey welchem Grade sich eine gleiche Masse von Feldspath schmelzen lasse. Hierauf müßte man das Verhältniß der Durchmesser der Glaskügelchen und des Feldspaths, die man durch das Löhtrohr bewirken könnte, ausmitteln; und alsdann würde man bestimmen können, wie vielen Graden von Wedgwood das Verhältniß dieser Durchmesser entspräche. Man würde diese Versuche auch mit andern Körpern anstellen, um zu sehen, ob man gleiche Resultate erhalten könne. Dergleichen Probe-Versuche würden sehr interessant seyn; denn außerdem, daß sie uns über den Gegenstand selbst belehren würden; so würden sie uns auch ein Mittel an die Hand geben, die thermometrische Stuffenleiter bis auf den höchsten Feuersgrad fortzusetzen, den wir nur kennen. Denn in der That, weil der durch die Lebensluft bewirkte Feuersgrad Wir-

kungen hervorbringt, die selbst die Wirkungen der größten Brennspiegel übertreffen: und da die größte Wirkung der Lebensluft ist, den Bergkrystall zu schmelzen; so ist's offenbar, daß eine thermometrische Stuffenleiter, die uns bis zu dem Schmelzgrade des Bergkrystalls führen würde, uns den höchsten bekannten Grad der Wirkung des Feuers anzeigen würde. Nun reichen aber die Grade des Wedgwoodschen Thermometers, so weit sie auch über die Grade der andern bekannten Pyrometer gehen, bey weitem nicht bis zu diesem Punkte, weil der Thon, aus welchem jene Proben zusammengesetzt sind, bey einem weit geringern Grade schmelzen, als wobey der Bergkrystall in den Fluß kömmt. Man muß daher wohl erwägen, daß, obgleich der erfindungsvolle Urheber dieses Thermometers den wahren Werth seiner untern Grade dadurch bestimmt hat, daß er sie mit denen des Queck-silber-Thermometers verglich; so kann man doch blos nur durch die Analogie auf die höhern Grade schließen; und diese Analogie muß nothwendig trüglich werden, wenn jene sich dem Grade nähert, wo jene Proben schmelzen, weil alsdann die Wirkung des Feuers sie ausdehnt, statt sie, wie vorher, zusammenzuziehen. Indessen kann doch blos die Vergleichung dieses Thermometers uns allein durch die Erfahrung einige Idee von dem wahren Werthe der Grade der Stuffenleiter geben, die man nach dem Löhtrohre entwerfen kann. Ich würde daher mit sehr großem Vergnügen einige Versuche in dieser Absicht angestellt haben, wenn nicht der äußerste Mangel an Brennwaare, den jetzt eben unsre Stadt erleidet, mir alle Versuche untersagte, wel-

welche einen etwas ansehnlichen Aufwand derselben erfordern: besonders, da Hr. Wedgwood versichert, daß man dergleichen Versuche nur mit Genauigkeit in grossen Oefen machen kann. Ich habe indessen ein Mittel gefunden, mich der Versuche zu bedienen, welche der Erfinder selbst angestellt hat, um einen Vergleich zwischen den Graden seines Thermometers und dem Durchmesser der durch das Löhtrohr geschmolzenen Kügelchen zu machen.

Ich benutzte dazu die Erfahrungen von der Schmelzbarkeit einiger Metalle, die Hr. Wedgwood nach Graden seines Thermometers angiebt. Ich ging von dem cupellirten Silber aus, da es eins der ausgezeichnetesten ist, und sich am leichtesten im Zustande der Reinheit erhalten läßt. Ich versuchte, wie groß das Metallkügelchen seyn würde, das man am Löhtrohr bilden könne. Allein da es nicht an einer Spitze von Glas oder Sappare festgemacht werden kann; so schmolz ich es auf einer Kohle: und indem ich, so wie es schmolz, immer wieder kleine Stückchen desselben hinzufügte; so gelang es mir, bey der Flamme eines Wachslichts ein Kügelchen von 2 Linien 7 Zehntheilchen, oder 2,7 zu erhalten. Da nun Hr. Wedgwood 28 für den Grad bemerkt, worin sich das Capellen-Silber schmelzt, schloß ich, daß der Durchmesser eines Kügelchens von 2,7 dem 28sten Grade von Wedgwood entspricht. Allein man müßte die Richtigkeit dieses Verhältnisses mittelst eines Körpers darthun, dessen Grad der Schmelzbarkeit sehr von dem des Silbers entfernt ist. Nun giebt Hr. W. an, daß das Gußeisen (gueuse)

sich bey dem 100sten Grade seines Thermometers schmelze. Ich schmolz also dasselbe auch auf Kohlen, und erhielt ein Kügelchen davon, das 0,6 war. Nach dem umgekehrten Verhältnisse der Durchmesser mußte ich also sagen: 0,6 des Durchmessers des Eisenkügelchens verhält sich zu 2,7 des Silberkügelchens, wie 28° der Hitze des schmelzenden Silbers sich zu der Zahl verhält, die die Hitze des fließenden Gußeisens anzeigt. Hierdurch erhält man die Zahl 126, statt 130, die Hr. W. angiebt: eine Abweichung, die in der That bey Proben dieser Art nicht sehr groß ist.

Allein hierbey war noch eine Correktion zu machen: denn die Proben des Silbers und Eisens wurden in einer ausgehöhlten Kohle gemacht; und hier mußte die Hitze viel größer seyn; als auf den isolirten Spitzen. Diese Ursache würde mich vermogt haben, alle diese Versuche mit Kohlen zu machen, wenn hier nicht die Schwierigkeit, ich mögte sagen, die Unmöglichkeit eingetreten wäre, so sehr kleine Stückchen wieder zu finden, und vor das Microscop zu bringen, als man nehmen muß, um den Fluß sehr schwerschmelziger Foßilien hervorzubringen. Man mußte folglich das Verhältniß der Hitze auf Kohlen gegen die Hitze auf einer isolirten Spitze bestimmen. Um dies Verhältniß auszufinden, versuchte ich; wie sich die Durchmesser der größten Massen eines und desselben Foßils verhielten, die ich auf diesen beyden Arten von Unterlagen erhalten konnte. Ich erhielt das Verhältniß von 4 zu 3: folglich erhält man, wenn man den Durchmesser eines, auf einer isolirten Spitze erhaltenen,

Kü-

Kügelchens um $\frac{1}{3}$ vermehrt, den Durchmesser des Kügelchens, welchen dasselbe Foßil auf Kohlen gegeben haben würde.

Gleichfalls haben wir gesehn, daß das Glas, von welchem man die Thermometerröhren macht, nach der Isolirung ein Kügelchen von 2'' Linien giebt, woraus folgt, daß auf der Kohle es eins von 2,67 geben würde. Nun giebt aber das Silber auf Kohlen ein Kügelchen von 2,70: daraus kann man folgern, daß die Schmelzbarkeit dieses Glases beynahe dieselbe, als die des Silbers ist, und folglich von 28 Graden des Wedgwoodischen Thermometers sich nicht weit entferne. Eben so giebt der Blutstein (Sanguine) auf der isolirten Spitze ein Kügelchen von 0,45, welches, um $\frac{1}{3}$ vermehrt 0,6 macht. Nun ist dies aber der Durchmesser, den das Gußeisen auf Kohlen giebt: daher kann die Schmelzbarkeit des Blutsteins für gleich mit der des Gußeisens gehalten werden, und giebt also 126 — 130 desselben Thermometers. Endlich kann der geschmolzene Feldspath sich blos bis zu einem Durchmesser von 0,14 ausdehnen; der um $\frac{1}{3}$ erhöht, 0,0187. Sagt man nun: 0,0187 : 2,7 = 28 : x; so erhält man 4042, als den Feuersgrad des Bergkrystalls im Augenblicke seiner Schmelzung.

Man wundert sich ohnstreitig über die Größe dieses Grades: allein man würde sich noch weit mehr wundern, wenn man ihn nach den Graden des Queck-silber-Thermometers angeben wollte, weil ein Grad von Wedgwood 130 Fahrenheit, oder $57\frac{7}{9}$ Reaumur

ausmacht. Allein man muß erwägen, 1) daß die Hitze, wovon hier die Rede ist, nämlich diejenige, bey welcher der Bergkrystall schmelzt, diejenige der größten Brennspiegel übertrifft; und daß sie folglich die größte ist, deren Wirkungen man jemals berechnet hat; 2) daß die Wirkung des Feuers, wenn sie gewisse Grenzen überschritten hat, sich wenigstens nach dem Wedgwoodischen Thermometer mit einer Schnelligkeit vermehrt, wovon unsre Sinne nicht mehr urtheilen können. Solchergestalt versichert der Erfinder des Thermometers, daß in seinem Ofen seine Thermometer sehr große Unterschiede von Hitze an solchen Orten anzeigen, wo man sie keineswegs erwartete, und die Angabe selbst, welche er von den verschiedenen Graden der Hitze giebt, sind öfters sehr unerwartet. So ist es z. B. ganz bekannt, daß, um Gußeisen zu schmelzen, ein Grad von Hitze erforderlich ist, der beträchtlich stärker ist, als um Kupfer zu schmelzen; aber daß diese Grade sich zu einander verhalten, wie 27 zu 130, dies würde in der That niemand vermuthet haben. Nach diesen Betrachtungen also wird es vielleicht weniger befremdend scheinen, daß die Differenz der Schmelzbarkeit des Kupfers zu dem Bergkrystall 400mal größer sey, als die des Kupfers zu dem Gußeisen. Ueberhaupt kann man sagen, daß wir in der Theorie des Feuers zu wenig Fortschritte gemacht haben, als daß wir uns a priori richtige Ideen von den Verhältnissen der Zahlen machen könnten, nach welchen man seine Stärke zu messen versucht.

Ich bemerke indessen drittens, daß, ohnerachtet dieser Betrachtungen, ich doch dafür halte, daß die

Zahl

Zahl, die nach meiner Formel den Grad der Hitze des schmelzenden Bergkrystalls ausdrückt, doch wirklich zu groß ist; und daß bey sehr schwerschmelzigen Körpern, die zu ihren Schmelzungen nöthigen Grade nicht in einem so großen Verhältnisse wachsen, als das umgekehrte Verhältniß der Durchmesser ist. Der Grund hievon ist sehr begreiflich. Die Körper, deren Schmelzung Kügelchen hervorbringt, deren Durchmesser dem der Spitze der Flamme des Löhtrohrs gleich oder grösser ist, benutzen fast seine ganze Hitze; die Flamme schlägt sich um sie herum, wickelt sie gleichsam ein, und läßt sie die Wirkungen des ganzen Feuerstroms erleiden. Diejenigen hergegen, deren Durchmesser sehr viel kleiner ist, als der von der Flamme, sind nicht der Wirkung der äußern Theile des Feuerstroms ausgesetzt; so daß man folglich denselben, nicht als in seinem ganzen Umfange zu ihrer Schmelzung verwandt, betrachten kann. Man bedürfte daher vergleichender Versuche, die aus verschiedenen Standpunkten angestellt und wiederholt würden, um eine Correspondenz zwischen den gewöhnlichen Thermometern, und den Durchmessern der durch das Löhtrohr geschmolzenen Kügelchen ausfindig zu machen.

Ich bin auf diese Art weit entfernt, die Richtigkeit der Grade zu behaupten, welche ich aus diesen Durchmessern herleitete. Ich behaupte blos, daß der Körper, von welchem dieselbe Menge Wärmestoff die größte Quantität schmelzen kann, der schmelzbarste sey; daß die Kenntniß der Massen, welche die Flamme des Löhtrohrs im Flusse erhalten kann, ein Mittel ist,

um

um ihren Grad der Schmelzbarkeit angeben zu können; und daß diese Kenntnisse wenigstens den schwankenden Ausdrücken: leichtflüssig, noch schmelzbarer, schwerschmelzig, noch schwerschmelziger, vorzuziehen sind; und bey der Erwägung, daß kein bekanntes Mittel vorhanden sey, die niedern Grade der Hitze mit den höchsten, welche die Kunst hervorbringen kann, zu vergleichen, habe ich doch kein Bedenken getragen, diesen, obgleich in mehrern Rücksichten etwas verdächtigen, Führer in einer ganz unbekannten Gegend vorzuschlagen.

Mit dieser Einschränkung also habe ich in der verfertigten Tafel die Grade des Wedgwoodischen Thermometers denen Zahlen zur Seite gesetzt, welche die Durchmesser der Kügelchen eines jeden Foßils bezeichnen, das man durch das Löhtrohr in Fluß bringen kann.

(Die Fortsetzung folgt.)

II.

Ueber die Strontianerde im Schwerspathe.

Vom Hrn. Prof. Lowitz.

Seit mehr als zwey Jahren schon war es mir auffallend, bey jedesmaliger Bereitung der salzsauren Schwererde, aus dem letzten Antheile der Mutterlauge ein erdigtes Mittelsalz von ganz besonderer Natur und Eigenschaften zu erhalten. Alle mit diesem mir merkwürdig scheinenden Salze vorläufig unternommenen Versuche bewogen mich, die Gegenwart einer eigenthümlichen noch unbekannten Erdart darin zu vermuthen: um mich jedoch nicht zu übereilen, verschob ich die Bekanntmachung meiner Beobachtung, bis ich mehr von diesem Salze gesammlet, und die Erde desselben mit möglichster Genauigkeit untersucht haben würde.

Ich hatte schon 4 bis 5 Unzen davon beysammen, und viele Versuche damit angestellt, als ich im Oktober erst die chemischen Annalen von 93 und 94 erhielt. Wie angenehm wurde ich nun überrascht bey Durchlesung des im 9ten Stücke 1793 S. 189, und dem 2ten 1794 S. 99 enthaltenen vortrefflichen Aufsatzes vom Hrn. Prof. Klaproth über die Strontianerde, von der man zuvor eine nur sehr unvollkommene Kenntniß hatte, alle von ihm angezeigten Eigenschaften ihrer salz- und salpetersauren Mittelsalze in allen Punkten auf das schönste und vollkommenste bey meinen ähnlichen Salzen übereinstimmen zu sehen. Nach Durchlesung dieses schätzbaren Aufsatzes blieb mir nur die, vom Hrn. Prof. Klaproth entdeckte, merkwür-

würdige Eigenschaft der Strontianerde, der Flamme des brennenden Weingeistes eine karminrothe Flamme zu ertheilen, an meinem Salze gleichfalls zu versuchen übrig; und siehe da, zu meiner noch größern Ueberraschung, traf auch dieses auf das schönste ein.

Ob ich nun gleich sahe, daß meine im Schwerspathe entdeckte Erde *) keine ganz unbekannte Erdart seye; so war es mir, da man solche bisher nur allein in dem ihr eigenthümlichen Mineral, nämlich dem Strontianit, mit bloßer Luftsäure verbunden gekannt hat, dennoch angenehm, sie unter ganz andern Umständen in einer von dem Strontianit höchst verschiedenen Steinart, als einen Nebenbestandtheil, mit Schwefelsäure gebunden entdeckt zu haben.

Es war mir jetzt vorzüglich daran gelegen, zu erfahren, ob diese merkwürdige Erdart in allen Schwerspathen, oder zufällig nur bey einigen enthalten seye. So weit ich also bisher in dieser Untersuchung mit mehr als 20 verschiedenen, sowohl Siberischen als Harzer, Sächsischen und Englischen Schwerspathen, gekommen bin, habe ich sie noch in keinem einzigen vermißt. Selbst im Siberischen und Englischen Witherit ist sie vorhanden, und zwar reichlicher, als im Schwerspathe. Diesem nach würde von nun an die Bestimmung des Schwerspaths diese seyn: Schwererde und Strontianerde mit Schwefelsäure.

Hof-

*) Diese Entdeckung meldete mir Hr. Prof. Lowitz den 9. Jan. 1795. Da ihm folglich die Beobachtung des Hrn. H. A. Meyer, (ch. Ann. J. 1794. B. 2. S. 516.), nicht bekannt seyn konnte; so haben andre verdienstvolle Männer gleichen Anspruch auf dieselbe Entdeckung. C.

Hoffentlich wird diese meine Beobachtung mehrern Chemikern besonders deswegen nicht ganz gleichgültig seyn: weil sie sich nunmehr diese Erdart, auch in Ermangelung des bis jetzt sehr seltenen Strontianits, dennoch verschaffen können, und zwar um so viel eher, indem solche bey der Bereitung der jetzt fast allgemein als Arzneymittel aufgenommenen salzsauren Schwererde beyfällig zu erhalten ist.

Da die Strontianerde kaum höchstens 2 Procent im Schwerspathe ausmacht, und mir bis jetzt, außer der Krystallisation, noch kein anderes Mittel zu ihrer Scheidung von der Schwererde bekannt ist; so müssen zu ihrer Erlangung wenigstens 2 Pfund Schwerspath auf einmal der Zerlegung, durch Zusammenschmelzen mit doppelt so vielem Alkali, unterworfen werden. Die dadurch gemeinschaftlich von der Schwefelsäure geschiedene Schwer- und Strontianerde wird hierauf, wie gewöhnlich, ausgewaschen, in Salzsäure aufgelöst, und krystallisirt. Um nun von der salzsauren Strontianerde so wenig als möglich zu verlieren, muß man nach jedesmaliger Krystallisation die Krystallen der salzsauren Schwererde mit etwas Wasser abwaschen, und die abgespühlte Flüssigkeit mit der zuvor abgegossenen Lauge zusammen aufs neue bis zum Krystallisationspunkte abdampfen. Dieses ist um so viel sorgfältiger zu beobachten, je mehr die Auflösung in die Enge kommt. Wenn ohngefähr nur eine Unze Flüssigkeit noch nachbleibt, so wird nach fernerm gelindem Abdampfen nebst der salzsauren Schwererde zugleich etwas Digestivsalz anschießen, welches gleichfalls, so viel möglich,

lich, abzusondern ist. Zuletzt aber muß man, ohne das noch immer zum Vorschein kommende Digestivsalz weiter abzusondern, die Flüssigkeit während dem fortzusetzenden sehr gelinden Abdampfen, wechselsweise öfter in die Kälte setzen, bis man sieht, daß sie durchaus zu einer strahligten Salzmasse erstarrt: jetzt erwärmt man sie wieder, und gießt die dadurch in ihrem Krystallisationswasser flüssigwerdende salzsaure Strontianerde von dem unaufgelöst bleibenden Digestivsalze ab.

Die Scheidung der salzsauren Strontianerde von den fremden Salzen gelingt noch vollkommener, wenn man die Mutterlauge von der salzsauren Schwererde, sobald Digestivsalz erscheint, mit Wasser gehörig verdünnt, mittelst der von aller Schwefelsäure freyen Berlinerblausalze alle metallischen Theile ausscheidet, darauf die sämmtliche filtrirte Flüssigkeit bis zur Trockne abdampft, das rückständige Salz feingerieben mit seinem 10 bis 12fachen Gewichte völlig wasserfreyen Alkohol unter öfterm Schütteln einige Stunden digerirt, und die so warm als möglich filtrirte geistige Auflösung, nach Zugießung sehr wenigen Wassers, in einem kleinen Zuckergläschen, unter beständigem Nachfüllen desselben, auf dem mäßig warmen Stubenofen bis zur Trockne gelinde evaporirt: wobey denn die vom Alkohol ganz allein aufgelöst gewesene salzsaure Strontianerde unter der Gestalt des schönsten, aus unzähligen, mannigfaltig sich durchkreuzenden, Krystallnadeln bestehenden, zellenförmigen Gewebes nachbleibt.

Ob

Ob sich gleich die Strontianerde nur in geringer Menge beym Schwerspathe befindet; so läßt sie sich dennoch, vermöge ihrer vorzüglich charakteristischen Eigenschaft, eine rothe Flamme zu erregen, selbst bey ziemlich kleinen Portionen entdecken: wozu aber, wie ich gefunden habe, besondere Handgriffe, die größte Aufmerksamkeit, und besonders vorher erworbene Bekanntschaft mit der ganz eigenen zu erwartenden Farbe der Flamme, unumgänglich nothwendig sind. Zuweilen sind zu diesem Versuche 100 Gran des zu untersuchenden Schwerspaths hinreichend. Man verfährt damit, wie bey Bereitung der salzsauren Schwererde; nur daß man, da der allzugeringen Menge wegen, durch die Krystallisation, keine Scheidung beyder Salze von einander möglich ist, die sämmtliche salzsaure Auflösung geradezu ganz eintrocknet, den feingeriebenen salzigen Rest mit 3 bis 4 Drachmen Alkohol unter öfterm Schütteln stark digerirt, noch warm filtrirt und bis zur Hälfte abdampft. Jetzt fasse man mit einem Zängelchen ein abgeschnittenes Stückchen dikkes Löschpappier, ohngefähr von der Größe eines halben Quadratzolls, tauche solches in die Auflösung, und lasse den Weingeist mit der Vorsicht vom Pappiere abbrennen, daß sich das Pappier selbst nicht entzünde, welches durch zeitiges Ausblasen der Flamme leicht zu verhüten ist. Dieses Eintauchen und Abbrennen eines und desselben Stückchens Pappier muß ununterbrochen so lange wiederholt werden, bis die sämmtliche Flüssigkeit auf diese Art verzehrt seyn wird: denn da nur äußerst wenig Strontianerde vorhanden seyn kann; so wird man von der kar-

minrothen Flamme nicht leicht eher etwas gewahr, als bis zuletzt erst, wenn das Pappierchen mit dem Salze hinlänglich schon imprägnirt ist, und auch hier darf man nicht erwarten, die sämmtliche Flamme gefärbt zu sehn, sondern man muß sich befriedigen, zwischen der gemeinen Flamme, zuweilen nur hie und da ein kleines rothes Flämmchen, dessen Erscheinung sich besonders durch gelindes Anblasen befördern läßt, zu erblicken.

Da die Strontianerde in allen Schwerspathen mit Schwefelsäure verbunden vorkommt; so kann es vielleicht möglich seyn, daß wir noch unter den mannigfaltigen Schwerspathen einen solchen finden, der aus bloßer schwefelsaurer Strontianerde besteht; bisher hat mir dieses bey meiner ziemlich zahlreichen Sammlung der verschiedensten Schwerspathe noch nicht glücken wollen. Vergebens hoffte ich solches besonders bey dem sehr ausgezeichneten stangen- oder büschelförmigen Harzer Schwerspath von Lorenz Gegentrum.

Sollte sich die Strontianerde auch in andern Mineralien finden, welches, da sie im Schwerspathe so ganz allgemein ausgebreitet in der Natur vorhanden ist, sehr wahrscheinlich zu seyn scheint; so wird dadurch die bisher ohnehin schon sehr mühsame Zergliederung der Foßilien noch um so viel schwüriger und verwickelter werden müssen.

III.

Schreiben vom Hrn. J. A. Giobert an Hrn. Berthollet. *)

Ich danke Ihnen sehr für die gütige Belehrung in Ihrem letzten Briefe, womit Sie mich beehrt haben. Sollte mein heutiges Schreiben vielleicht zu lang gerathen; so hoffe ich, Sie werden es der Untersuchung wegen, welche es zum Gegenstande hat, gütig verzeihen. Sie haben über eine Stelle der Abhandlnng von Hrn. Westrumb: „über die Verbrennung verschiedener Körper in der dephlogistisirten Kochsalzsäure," (chem. [französ.] Ann. Th. 6. S. 240.), wo er von Oehltropfen redet, welche er dreymal bey seinen Experimenten gefunden hat, Bemerkungen gemacht. Sie glauben, daß diese Sache noch nicht gewiß genug ist, um eine Erklärung derselben unternehmen zu können. Ferner machen Sie sie zweifelhaft, indem Sie erklären, daß Sie und Hr. Fourcroy bey großen Quantitäten dieser Säure, welche Sie oftmals präparirt haben, kein Oehl in der Mittelflasche ihres bekannten Apparats bemerkt haben, wo doch die kleinen Quantitäten Oehl bey den auf einander folgenden Operationen sich hätten sammlen und bemerkbar werden müssen. Ich sehe aus der Note, daß Sie einen an Sie im Monat April von mir geschriebenen Brief nicht erhalten

 haben,

*) Annal. de Chim. T. X. p. 3-19. (Turin, den 5ten Octob. 1790.)

haben, welcher die nähern Umstände hievon genau angiebt. Eine ähnliche Auseinandersetzung habe ich nachher meinem Freunde, Hrn. Brugnatelli, für den ersten Band seiner Annali chimici, geschickt. Darauf habe ich auch über denselben Gegenstand in einem periodischen Werke, welches seit zwey Jahren in Turin unter dem Titel: Giornale scientifico letterario e delle arti, herauskommt, 1790. S. 82 83, eine Uebersicht gegeben. Aber nach Ihrem Zusatze zu Hrn. Westrumbs Abhandlung scheint es mir, daß Sie dies Werk auch nicht gekannt haben. Deshalb wird mein Brief dieselbe Beschreibung, die ich Ihnen damals sandte, nebst einigen Bemerkungen über Hrn. Westrumbs Vorschläge enthalten.

Die Entwicklung eines ätherischen Oehls bey der Präparation der dephlogistisirten Kochsalzsäure, habe ich, von meinen ersten Versuchen über dies Gas an, gesehn, und sie dem Hrn. Grafen von Morozzo, Präsidenten der Königl. Akademie der Wissenschaften, erzählt, als er mich in meinem Laboratorium besuchte, um die zu dieser Arbeit bestimmten Apparate zu sehn. Dieser vorzügliche Physiker bat mich darauf, diese Erscheinung, welche ihm wichtig und sonderbar schien, nicht zu vernachlässigen. Ich verfolgte sie, und habe sie nachher im November und December (1789) bey meinen chemischen Arbeiten mehreremale öffentlich gezeigt. Sie sehen hieraus schon, daß nicht auf dem größern oder geringern Maaße der dephlogistisirten Kochsalzsäure, welche man bearbeitet, die Entwicklung des Oehls beruht; denn bey allen meinen Versuchen

ha-

habe ich mit keiner größern Menge gearbeitet, als 18 Unzen Kochsalz, 12 Unzen gemeine Vitriolsäure, mit 10 Unzen Wasser verdünnt, und 8 Unzen schwarzen Braunsteinkalk; doch schätzte ich die Quantität Oehl, welche man von dieser Dose bey jeder Operation erhält, auf 30 bis 36 Gran.

Ich finde eine sehr merkwürdige Verschiedenheit zwischen der Beobachtung des Hrn. Westrumb und dem, was ich gesehn habe; nämlich, daß er die Oehltropfen beständig auf dem, in den Gefäßen enthaltenen, Wasser schwimmend gesehn hat; während ich, nach den Resultaten meiner Versuche, die mir immer dieselben Tropfen zeigten, mich genöthigt sah, mit Ihnen zu erklären, daß ich nie etwas, einem Oehle Aehnliches in der Mittelflasche meines Apparats angetroffen habe. Dies beruht ohne Zweifel auf gewissen besondern Umständen, welche Hr. Westrumb selbst nicht bemerkt hat, und die ich nicht angeben kann, die, wie ich glaube, aber ganz von seiner Art zu arbeiten, oder vielleicht selbst von seinem Apparate, den er nicht beschrieben hat, abhängen. Denn bey meiner Verfahrungsart war ich weit entfernt, diese Oehltropfen auf dem in den Gefäßen enthaltenen Wasser schwimmend zu finden; selbst wenn ich sie schon durch ein Mittel, welches ich bald anzeigen werde, gesammlet hatte, sah ich sie beständig verschwinden, sobald ich sie durch das Gas oder die Dämpfe in die Mittelflasche übertragen ließ.

Derselbe Umstand, verbunden mit der zu geringen Quantität Braunstein, welchen Sie bey Ihren

Operationen gebraucht haben, und vornämlich die Einrichtung und Zusammensetzung der Röhre, welche das Gas aus dem Kolben in die Mittelflasche leiten soll, haben Sie verhindert, diese Erscheinung zu beobachten. Bey meinen ersten Versuchen sahe ich, daß man eine nicht vollkommen dephlogistisirte Säure erhält, wenn man nur die Quantität Braunsteinkalk anwendet, welche Sie in Ihrer Abhandlung über das Bleichen der Leinwand vorgeschrieben haben; und wenn man den Heber, welcher das Gas aus dem Kolben in die Mittelflasche leitet, nur so einrichtet, wie Sie es gelehrt haben. Wenigstens schien mir diese Vorrichtung nicht hinreichend, wenn man die Operation so machen will, daß auch nicht eine Spur von gewöhnlicher Kochsalzsäure übergehn kann. Dies letztere schien mir besonders wichtig. Zu diesem Endzwecke arbeitet man mit einer etwas reichlichern Quantität Braunstein, als zur Dephlogistisirung der Säure nöthig scheint, und leitet die Röhre, welche das Gas herausführt, in einem Zickzack. Dies ist der ganze Handgriff, der über diese zweifelhafte Erscheinung entscheiden muß.

Diese letztere Aufmerksamkeit auf die Vorrichtung der Verbindungsröhre zwischen der Mittelflasche und dem Kolben scheint mir den meisten Einfluß auf die richtige Entwicklung des Oehls zu haben; eine sehr genaue Untersuchung dieser Vorrichtung wird also nicht unnütz seyn.

Man nimmt eine sehr lange gläserne Röhre, deren Oeffnung verhältnißmäßig nach der Menge der

Masse,

Masse, womit man arbeitet, oder, was eben das ist, nach der Weite des Kolbens eingerichtet seyn muß. Diese biegt man in ein Zickzack von 6 Biegungen. Die Länge der Röhre muß, ohngeachtet der Winkel, welche sie beschreibt, von der Oeffnung des Kolbens bis an die der Mittelflasche, ohngefähr einen Fuß betragen.

Wenn man den Apparat solchergestalt eingerichtet hat, verfährt man mit der Destillation sehr langsam; und dies ist auch die einzige, bey der Operation nöthige, Sorgfalt.

Man weiß, daß bey der weitern Destillation der Kolben immer mit gelblichen Dämpfen angefüllt ist; während der Operation erheben sich die Dämpfe in die Verbindungsröhre, im Anfange bis an die erste winklichte Biegung, dann nach und nach bis zu der letzten. Diese Dämpfe lösen sich in der Röhre wieder in Flüssigkeit auf, nach dem Grade der Hitze, welchen man bey der Operation anwendet, mehr oder weniger hoch, und tröpfeln beständig durch das Ende dieser Röhre in den Kolben hinab. Vermittelst dieser wäßrigen, sich verdickenden Dämpfe wird die gewöhnliche Kochsalzsäure leicht absorbirt, und fällt immer mit ihnen in den Kolben zurück, bis sie endlich, mit einer größern Menge Sauerstoff verbunden, eine vollkommen dephlogistisirte Kochsalzsäure wird, und in Gasgestalt in die Mittelflasche übergeht. Man muß gestehn, daß diese Verfahrungsart die Operation etwas langweilig macht; aber man hat dadurch den Vortheil, daß man eine dephlogistisirte Kochsalzsäure erhält, die

von der gewöhnlichen nicht die mindeste Spur enthält; und dies ist zu der Entwicklung der Oehltropfen unumgänglich nöthig.

Gegen das Ende der Operation, das ist, wenn die Mischung in dem Kolben bis zum Kochen erhitzt ist, und das Innere desselben anfängt hell zu werden, erheben sich die wäßrigen Dämpfe bis zur vierten Biegung, und einigemal bis zur fünften. Nun bemerkt man erst, daß die innere Fläche der gläsernen Röhre mit Oehl überzogen ist, so daß die Wassertropfen, welche in den Kolben zurücktröpfeln, sich nicht mehr daran hängen können. Die Operation wird dann fortgesetzt, und die wäßrigen Dämpfe steigen endlich bis zur sechsten gekrümmten, und verdicken sich in der Mitte der Krümmung, und hier ist es, wo mit dem Wasser die Oehltropfen, welche ich bemerkt habe, sich verdicken, sammeln und sich sehn lassen. Wenn die Verbindungsröhre nicht alle die von mir angezeigten Winkel beschreibt, so erhält man keinen Tropfen Oehl; aber bey einer Röhre, welche die vier ersten Winkel besitzt, habe ich immer die öhligten Lagen an der innern Fläche des Glases bemerkt.

Ich habe schon angeführt, daß man von der angegebenen Quantität der Mischung 30 bis 36 Gran Oehl erhält. Dies Oehl ist gelblich, sehr hell und sehr leicht; ich habe ihm den Nahmen, ätherisch, gegeben, weil der mir passend scheint, in Rücksicht auf die Eigenschaft, welche es besitzt, zu einer solchen Höhe mit den wäßrigen Dämpfen zu steigen; aber ich muß gestehn,

stehn, daß ich noch keine besondere Erfahrung von seiner Natur gemacht habe. Da indeß die Chemisten die Verfahrungsart kennen, und sich es nach ihrem Belieben verfertigen können, so schmeichle ich mir, daß sie nicht anstehn werden, es weiter zu untersuchen.

Wenn diese Oehltropfen in der Krümmung der Röhre sich gesammlet haben, (und dies geschieht in kurzer Zeit vollkommen,) so dauert ihre Existenz, wenn man die Operation fortsetzt, nicht über 10 Minuten, und diesen Zeitpunkt muß man ergreifen, wenn man sie erhalten will. Das Verschwinden dieses Oehls ist gewiß eine sehr wichtige Erscheinung. Bey meinen folgenden Versuchen habe ich bemerkt, daß das letzte vom Gase, welches sich gegen das Ende der Operation aus dem Kolben entwickelt, nicht dephlogistisirte Kochsalzsäure ist, sondern eine Menge Lebensluft, welche, wie ich glaube, der Braunsteinkalk gab, der durch die Kochsalzsäure noch nicht völlig seinen Sauerstoff verlohren hatte. Löst aber nun diese Lebensluft das Oehl auf, und trägt es in die Mittelflasche über, oder nehmen es die wäßrigen Dämpfe von neuem auf, und tragen es wieder in den Kolben zurück? Es ist schwer zu entscheiden, welche von diesen Meinungen die glaublichste ist. Wenn man die erste annehmen könnte, so müßte man voraussetzen, daß das Oehl mit der Lebensluft sich so genau verbindet, daß sie zusammen ein neues Produkt bilden, welches gar keine Zersetzung mehr erleidet; denn wenn ich das in der Mittelflasche enthaltene Wasser mit aller möglichen Sorgfalt untersuchte, so bemerkte ich doch nie, was

auch Hr. Westrumb davon sagen mag, eine Spur von Oehl. Indeß scheint mir diese Meynung doch vorzuziehn, weil dies Oehl, da es im Wasser auf keine Weise auflösbar ist, durch die Dämpfe des Kolbens nicht übergeführt seyn kann, die auch bey dieser Höhe der Röhre ihren Zustand nicht beybehalten, sondern sich verdicken, und in der Krümmung der obersten Biegung sich in eine Flüssigkeit sammlen, welche nicht mehr in den Kolben zurückfällt. Doch ich überlasse diese neue Erscheinung den Chemisten, welche mit mehr Muße, als ich habe, sich damit beschäftigen mögen.

Da ich nun die Verfahrungsart, vermittelst welcher man sich beständig und nach seinem Belieben dies Oehl, dessen Daseyn Sie und Hr. Fourcroy in Zweifel gezogen haben, verschaffen kann; so will ich zur Untersuchung der von Hrn. Westrumb vorgelegten Frage übergehn. Als ich in dem Turiner Journale meine Bemerkungen über diese öhligte Masse bekannt machte; so bemerkte ich zugleich, daß die Phlogistiker dies zu ihrem Vortheile angewendet, und davon geurtheilt hätten, daß dies Oehl ein Produkt von ihrem in der gewöhnlichen Kochsalzsäure enthaltenen Phlogiston sey, welches sich bey dieser Operation mit der Vitriolsäure verbindet, eben so, wie sie schon längst glaubten, daß das Oehl des Weins, welches man bey der Operation des Vitrioläthers erhält, aus Phlogiston, Weingeist und Vitriolsäure zusammengesetzt sey. Dies ist gerade bey Hrn. Westrumb der Fall. Er frägt, ob dies Oehl vorher existirt, oder ob es während der Operation entstanden ist. Er untersucht die Grün-

Gründe für das erstere nicht, sondern urtheilt zu voreilig, daß es ein Produkt der Operation sey, und glaubt daraus schließen zu können, daß diese Erscheinung durch die antiphlogistische Theorie gar nicht erklärt werden könne. Der Verfasser der Anmerkungen räth, daß, ehe man die Erklärung dieser Sache unternähme, man erst die Bestätigung derselben erwarten müsse; da ich indeß diese letztere bey meinen eigenen Versuchen gefunden habe, so will ich nur anmerken, daß Hr. Westrumb uns erst überzeugende Beweise von dem Nichtvorherdaseyn dieser öhligten Masse in der Mischung, woraus er seine dephlogistisirte Kochsalzsäure erhielt, hätte geben müssen, (welches wohl sehr schwer seyn mögte,) ehe sich unterscheiden ließe, daß diese Erscheinung die Theorie des Hrn. Lavoisiers erschüttern würde. Zum Ueberfluß urtheilen Sie nach folgenden Thatsachen darüber.

1. Wenn Sie bey der Destillation der dephlogistisirten Kochsalzsäure das Kochsalz, (welches wir aus dem Meerwasser ausgeschieden erhalten,) mit den oben angezeigten Vorkehrungen gebrauchen; so erhalten Sie beständig das oben angeführte Oehl, so klein auch die Dose ist, womit Sie arbeiten.

2. Wenn Sie, statt dieses, jenes Kochsalz anwenden, welches man in den Salpetersiedereyen aus den letzten Krystallisationen der salpetersauren Pottasche erhält, so werden Sie nie eine Spur von Oehl bemerken, so groß auch die Dose seyn mag, mit welcher Sie den Versuch anstellen.

3. Wenn Sie endlich Kochsalz in Wasser auflösen, und diese Auflösung mit Kohlenpulver, nach Hrn. Lowitz Vorschrift, kochen lassen; oder besser, wenn Sie glühende Kohlen in dieser Auflösung auslöschen, und dann das Salz krystallisiren; so werden Sie bey der Operation mit dieser Soda nicht die mindeste Spur einer, dem Oehle ähnlichen, Substanz bemerken.

Ich weiß nicht, welche Folgerungen Hr. Westrumb aus diesen, von mir bey meinen Versuchen beständig bemerkten, Thatsachen herleiten würde; ich für mein Theil glaube mit ziemlich starkem Grunde daraus schließen zu können, daß, weil man das Oehl, von dem Hr. Westrumb redet, aus dem Kochsalze, das alle seine bituminöse (pechartige) Substanz verlohren hat, nicht erhält, man es für bewiesen ansehn kann, daß dies Oehl, wenn man es erhält, in dem Kochsalze, das man aus dem Meerwasser bereitet, vorher existirt, da man in diesem letzten das Daseyn einer solchen bituminösen Substanz, wovon man die daraus geschiedenen Salze nur mit Mühe befreyen kann, schon lange recht gut erkannt hat. *)

Ich

*) Diese Erklärungsart mögte auf das von Hrn. Westrumb erhaltene Oehl wohl gar nicht anwendbar seyn, da hier zu Lande gar kein Kochsalz gebräuchlich ist, was aus dem Meerwasser bereitet ist; sondern alles wird aus den Salzquellen gesotten. Ob das Gradiren des Salzes hier einen Unterschied macht, und das von Hrn. Westrumb angewandte, nicht gradirtes (Lüneburger) Salz war, ist eine andere Frage, die durch Versuche zu entscheiden ist. E.

Ich schmeichle mir, im Stande zu seyn, Ihnen in kurzer Zeit einige Bemerkungen über die dephlogistisirte Kochsalzsäure, und über die färbenden Theile der Flachs- und Hanf-Leinewand zu überschicken, und über das, was Sie von der Wirkung des ungelöschten Kalks auf die Zersetzung der färbenden Substanz derselben sagen, einiges Licht zu verbreiten; denn ich habe mit dem ungelöschten Kalke im Großen Versuche gemacht. Aber ich sage Ihnen vorher, daß man sich hierdurch Schwierigkeiten aussetzt, welche Sie nicht alle beschrieben haben. Ich bin so frey, Ihnen dies offenherzig zu sagen, weil ich nach der Art, wie Sie diesen Gegenstand behandeln, und nach dem, was Sie mir geschrieben haben, nicht daran zweifeln kann, daß Ihre Untersuchungen blos die Wahrheit zum Zweck haben, und weil sie gern sehn, wenn auch Andere diese aufsuchen. ꝛc.

N. S. Ich vergaß noch, Ihnen zu sagen, daß ich nach den Versuchen, welche ich mit der dephlogistisirten Kochsalzsäure angestellt habe, und selbst nachdem ich dies Oehl, das Hrn. Westrumb so merkwürdig scheint, sahe, mich entschlossen habe, dem Phlogiston zu entsagen, und es endlich gewagt habe, das Visier herunterzulassen, und mich in Italien als den ersten Proselyten der neuen Theorie anzukündigen; ohngeachtet der Bemühungen mehrerer unserer Chemisten, welche aus Mangel an Thatsachen und Gründen sie durch Verachtung zu stürzen suchen; aber man muß ihnen dies ihrer üblen Lage wegen verzeihen;

zelhen: denn in dem Augenblicke, wo sie glauben, vom Lernen befreyt zu seyn, und Lehrer werden zu können, müssen sie sich noch für Lehrlinge erkennen.

Anmerkung vom Hrn. Fourcroy.

Dieser Versuch ist mehrmals mit der größten Sorgfalt und mit allen den Umständen, welche Hr. Giobert beschreibt, von Hrn. Fourcroy und Vauquelin wiederholt. Bey dem ersten Versuche hatten sie die gewundene Röhre mit dem Ballon, vermittelst eines Korkstöpsels, der mit einem Lutum, aus dem Weißen vom Eye und Kalk, beschmiert war, verbunden; sie bemerkten gegen das Ende der Operation verschiedene Tröpfchen gelbes Oehl, welche auf der flüssigen dephlogistisirten Kochsalzsäure schwammen, und in der herabsteigenden Krümmung der Röhre sich gesammlet hatten, wie Hr. Giobert sagt. Sie haben ferner, wie dieser Chemist bemerkt, daß, wenn man fortfährt, diese Mischung in dem Kolben zu kochen, das Oehl gänzlich verschwindet.

Die Quantität dieser Substanz schien ihnen, bey derselben Menge der Masse, wovon Hr. Giobert sagt, daß er 36 Gran daraus erhalten habe, nicht über 2 oder 3 Gran zu steigen.

Da sie fürchteten, dies Oehl, oder vielmehr diese wie Oehl aussehende Substanz, mögte von dem Lutum herrühren, wozu gekochtes Leinöhl, Bernstein und Thonerde genommen worden war, so wiederholten sie den-

denselben Versuch zum zweyten und drittenmal in demselben Apparate, dessen Theile aber nicht durch ein fettiges Lutum mit einander verbunden waren. Statt dessen nahmen sie ein ganz einfach, aus Kalk und dem Weißen vom Eye bereitetes, dessen Grundstoffe so sehr nicht verändert seyn konnten, daß sie bey der geringen Hitze, welche die Operation erfodert, ein Oehl hätten bilden können.

Als sie die Operation bey diesen letzten beyden Versuchen wie bey den ersten einrichteten, haben sie zu keiner Zeit in der herabsteigenden und halb zirkelförmigen Krümmung der Röhre die geringste Spur von Oehl bemerkt; es erhob sich nur eine kleine Quantität einer weißen Flüssigkeit, welche sich recht gut mit dem Wasser vereinigte, den Geschmack und Geruch der flüssigen dephlogistisirten Kochsalzsäure hatte, und ihnen nichts anders zu seyn schien, als Wasser, welches einen Theil dieser Säure enthielt.

Nach diesen Versuchen denken Hr. Berthollet, Fourcroy und Vauquelin, daß das Oehl, welches sie erhalten haben, von dem Lutum herrührt, dessen sie sich bey der ersten Operation bedient haben, und daß es weit wahrscheinlicher sey, daß das, wovon Herr Westrumb und Giobert reden, bey einer ähnlichen Operation erzeugt sey, und dieselbe Ursache habe, als daß es von Gegenwirkung der Grundstoffe der angewandten Materialien herrühre, wie Herr Westrumb glaubt, oder von einer fettigen und bituminösen Substanz,

stanz, welche Herr Giobert im Meerkochsalz vorhanden zu seyn glaubt.

IV.

Versuche über das Probsttheyliche Badewasser zu Warmbrunn aus der stärkeren Quelle.

Vom Hrn. Tschörtner, Apotheker daselbst.

---

1) Durch die Beymischung des Galläpfelpulvers erleidet das Wasser keine Veränderung der Farbe. Auch nachdem es einige Tage gestanden, blieb es ohne weitern Erfolg. Mit dem bis zur Hälfte abgerauchten Wasser verhielt es sich eben so.

Dieser Versuch bezeigte, daß keine Eisentheilchen bey dem Brunnen befindlich sind.

2) Durch frischbereiteten Violensaft nahm die Mischung eine grüne Farbe an. Bey dem zu der Hälfte abgerauchten Wasser erfolgte die Farbenveränderung noch deutlicher.

Aus diesem Erfolge läßt sich Laugensalz vermuthen.

3) Die wäßrige Tinktur des Fernambukholzes wurde durch die Beymischung des Wassers an Farbe erhöht. Mit dem zu der Hälfte abgerauchten Wasser wurde die Tinktur dunkler an Farbe.

4) Die wäßrige Tinktur der Kurkumeiwurzel nahm durch die Beymischung des Brunnens eine dunklere Farbe an. Diese Aenderung zeigte sich um so mehr bey dem abgedunsteten Wasser.

Beyde Erfahrungen zeigen Laugensalz, Säure brechende Erden, und eine versteckte Säure an, indem letztere die Farbenänderung, so das Laugensalz sonst deutlicher bewirken würde, zu unterbrechen scheint.

5) Die wäßrige Auflösung des ätzenden Sublimats trübte sich in dem Wasser. Nach Verlauf von 24 Stunden zeigte sich ein feiner blaßgelber Niederschlag, oder vielmehr Bodensatz. — Bey dem bis zu der Hälfte abgerauchten Wasser war ein gleicher Erfolg.

Diese Erfahrung zeigte den Antheil des Laugensalzes und erdigter Bestandtheile.

6) Verdünnte Vitriolsäure bewirkte gelindes Aufbrausen und aufsteigende Luftblasen, wobey sich ein, den faulen Eyern gleichender, Geruch verbreitete. Nach einigen Stunden fand sich, jedoch in geringer Menge, ein zarter weißer Niederschlag. Bey dem zu der Hälfte abgerauchten Wasser zeigte sich ebenfalls einiges Brausen und Niederschlag, wobey aber der obige Geruch nicht zu bemerken war.

Durch diese Erfahrung lassen sich erdigte und laugenhaftige Bestandtheile, und eine höchst flüchtige Schwefelleberluft vermuthen.

7) Die Auflösung des Silbers in reiner Salpetersäure mit dem Wasser vermischt, wurde alsobald milchweiß, darauf erfolgte ein zarter weißer Nieder-

schlag. Nachdem die Mischung eine Nacht gestanden hatte, befand sich auf der Oberfläche des letztern ein brauner pulverigter Niederschlag, und die aufgehellten Flüssigkeiten hatten eine in das Braune fallende durchsichtige Farbe angenommen. Das abgerauchte Wasser wurde durch diese Vermischung ebenfalls getrübt, und zeigte einen weißen Bodensatz. Der übrige Erfolg war aber hierbey nicht zu bemerken.

Dieser Erfolg zeigt den Antheil des Kochsalzes und flüchtiger Schwefeltheile an.

8) Die kaltbereitete Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure bewirkte durch die Beymischung des Wassers eine milchweiße Farbe, worauf sich ein weisser flockigter Niederschlag absonderte, und die ausgehellte Mischung nahm eine in das Graue fallende Farbe an.

Mit dem abgerauchten Wasser zeigte sich der erstere Erfolg. Das aufgehellte blieb wasserhell.

Der Erfolg war mit dem vorigen übereinstimmend.

9) Die beygemischte Lackmus-Tinktur erlitt keine Veränderung der Farbe. Mit dem abgerauchten Wasser wurde die Tinktur dunkler an Farbe.

Ein Beweis, daß Luftsäure und alkalische Bestandtheile einander entgegen wirken.

10) Reine Zuckersäure trübte das Wasser. Nach einigen Stunden zeigte sich etwas weniges von einem weißen Niederschlage. Mit dem abgerauchten Wasser zeigte sich dieses noch mehr.

Durch diesen Erfolg zeigte sich ein geringer Antheil von Kalkerde.

11)

11) Die reine Weinsteinsäure trübte das Wasser, blieb aber ohne weitern Erfolg. So verhielt es sich auch mit dem abgerauchten Wasser.

12) Gereinigtes Pflanzenlaugensalz bewirkte keine sonderliche Veränderung. Nachdem die Mischung eine Nacht gestanden, hatte sich ein unmerklich geringer weißer Niederschlag abgesondert. Bey dem abgerauchten Wasser war dieser Erfolg etwas beträchtlicher.

Beyde Versuche zeigen ebenfalls erdigte Bestandtheile an.

13) Kaustisches flüchtiges Laugensalz war mit dem vorhergehenden Erfolge einstimmend. Die Mischung wurde an Farbe nicht verändert: auch mit dem abgerauchten Wasser zeigte sich gleiche Wirkung.

Dieser Erfolg ist noch ein Beweis des ersteren, spricht aber, da die Mischung nicht blau geworden, das Wasser von Kupfertheilen frey.

14) Die wäßrige Auflösung des Bleyzuckers bewirkt eine milchweiße Mischung, und einen weißen Niederschlag. Mit dem abgerauchten Wasser war ein gleicher Erfolg. Der trockne ausgesüßte Niederschlag löste sich in keiner Säure mehr auf.

Diese Erfahrung läßt, vermöge des unauflöslichen weissen Niederschlags eine versteckte Vitriolsäyre vermuthen.

15) Reines Terpentinöhl mit dem Badewasser in einem mit Blase wohl verbundenen gläsernen Gefäße eine Stunde lang gekocht, blieb unverändert.

16) Das bis zu der Trockne abgerauchte Rückbleibsel des Brunnens gab, auf glühendes Eisen geworfen, weder einen schwefelhaften Geruch, noch blaue Flamme von sich.

Beyde Versuche (Nr. 15. u. 16.) bezeigen, daß kein fixer Schwefel bey dem Brunnen befindlich sey.

17) 12 Unzen Wasser aus der stärkeren Quelle gaben durch das Abrauchen $8\frac{1}{4}$ Gran trocknes, in das gelbe fallende, Rückbleibsel.

18) Ein walzenförmiges Glas, welches bis an die untere Oeffnung des Halses 2 Pf. Wasser faßte, wurde an der Quelle gefüllt, mit einem guten Korke, wodurch eine Röhrchen ging, und an welchen eine luftleere Blase befestigt war, verwahrt. Die Flasche wurde in einen Kessel mit Wasser gesetzt, und so lange bey Digestionswärme erhalten, bis sich keine Luftblasen mehr zeigten. Die entwickelte Luft betrug 24 Cubikzoll; diese wurde mit Kalkwasser so lange vermischt, bis sich dieselbe nicht mehr trübte. Es blieben noch 14 Kubikzoll ungebundene Luft über, die durch das Kalkwasser nicht mehr eingesogen wurde. Das mit der Luftsäure gesättigte Kalkwasser ließ nach einigen Stunden seine Kalkerde fallen.

Durch diese Behandlung hatten sich 10 Kubikzoll Luftsäure mit dem Wasser verbunden.

Zu der genaueren Bestimmung der festen Bestandtheile wurden

a) 46 Pfund zu 12 Unzen medicinischen Gewichts gerechnet, in gläsernen Gefäßen, die von allen zufälligen Unreinigkeiten wohl verwahrt waren, bey

ge-

gelinder Wärme bis zu der Trockne unter aller erforderlichen Vorsicht abgedunstet. Das dadurch erhaltene trockne Rückbleibsel betrug am Gewicht 6 Qu. 20 Gran.

b) Diese 6 Qu. 20 Gr. übergoß ich mit 4 Loth höchst gereinigtem Weingeiste, ließ es 24 Stunden bey öfterm Umrütteln stehn, dann filtrirte ich solches durch ein vorher genau gewogenes weißes Maculaturpappier. Der Weingeist war gelb tingirt, und nachdem dieser zu der Trockne gelinde abgedunstet war, fand ich 2 Gran einer harzigen Substanz, ohne sonderlichen Geschmack.

2 Gran harzige Substanz.

c) Das aus dem Filtrum zurückgebliebene unaufgelöste und getrocknete, wog 6 Qu. 18 Gran. Dieses übergoß ich mit 2 Theilen Weingeist und einem Theile reinen destillirten Wassers. Nachdem es unter öfterm Umrütteln 24 Stunden gestanden, wurde es filtrirt, und das Aufgelöste bis zu der Trockne abgedünstet. Ich erhielt 23 Gran eines blätterichten Salzes. Um mich von dessen Eigenschaft zu überzeugen, setzte ich 12 Gran verdünnte Vitriolsäure hinzu. Es entwickelten sich hierdurch bey starkem Aufbrausen salzsaure Dämpfe; ich verdünnte es mit Wasser, und ließ es behutsam bis zu der Hälfte abdunsten. Nachdem es über Nacht gestanden, fand ich, wider Vermuthen, noch würflichte Krystallen mit trichterförmigen eingebogenen Oberflächen, die wahres Kochsalz waren. Ich setzte noch 12 Gran verdünnte Vitriolsäure hinzu,

wodurch die noch gebundene Salzsäure entwich, und erhielt unter der gehörigen Beobachtung Glaubersalz-Krystallen, ohne daß sich Selenit oder sonst etwas davon abschied.

23 Gran Kochsalz.

d) Der getrocknete unaufgelöste Rückstand wog nun 5 Qu. 55 Gran; dieser wurde mit reinem destillirtem Wasser so oft ausgelaugt, daß der Rückstand nicht mehr salzig schmeckte. Sämmtliche Auflösungen ließ ich bey gelinder Wärme bis zu der Trockne abdunsten. Er wog 4 Qu. 27 Gr. Dieses löste ich mit reinem destillirtem Wasser wieder auf, filtrirte solches, und ließ es, bis zu dem Salzhäutchen, wieder abdunsten. Nachdem es einige Tage gestanden, hatten sich achtseitige Krystallen mit abgestutzten Endspitzen gebildet, deren Figur, als auch die gegenwirkenden Mittel, zeigten, daß es mineralisches Laugensalz sey. Die noch oben aufstehende Flüssigkeit ließ ich wieder mit Behutsamkeit abdunsten. Hierdurch zeigten sich nach einigen Tagen sechsseitige säulenförmige Krystallen von bitterem und kühlendem Geschmacke. Die übrige Lauge bildete durch das Abdampfen keine Krystallen mehr, und zeigte sich als mineralisches Alkali, indem es mit verdünnter Vitriolsäure Glaubersalz erzeugte.

4 Qu. 27 Gran mineralisches Laugensalz, mit ungefähr dem achten Theile von Glaubersalz verbunden.

e) Das von dem Wasser unaufgelöst gebliebene Rückständige wog nun 1 Qu. 28 Gran. Ich ließ es

mit

mit einer angemessenen Menge destillirten Wassers in einem gläsernen Kolben einige Stunden lang kochen, sonderte das Fließende durch weißes Maculatur ab. Nachdem es bis zu der Trockne abgedunstet war, blieben 16 Gran Selenit.

16 Gran Selenit.

f) Der noch übrige trockne Rest wog nun 1 Qu. 6 Gran. Dieses ließ ich mit destillirtem Essig bey gelinder Wärme einige Tage digeriren, und nachdem ich, wie erforderlich, damit verfahren, erhielt ich 38 Gran reine Kalkerde.

38 Gran reine Kalkerde.

g) Der noch zurückgebliebene Rückstand wog 26 Gran. Ich übergoß einen Theil davon mit reiner Salpetersäure, es blieb aber ohne Erfolg, und das Gewicht desselben blieb bey dem ersten Verhältniß.

h) Dieses trockne Rückbleibsel, welches sich nun durch keine Säure mehr auflösen ließ, wurde mit Laugensalz vermischt, dem Schmelzfeuer ausgesetzt, wodurch es alsdann im Wasser auflöslich wurde, und nach allen Versuchen sich als reine Kieselerde erzeigte.

26 Gran Kieselerde.

Anmerkung.

Der Bestandtheil der Kieselerde scheint nur mechanisch mit dem Wasser vermischt zu seyn, indem solche bey mehreren Versuchen bey der nämlichen Menge abgerauchten Wassers nur 18 Gran Kieselerde zeigte.

Vermuthlich sind die zuweilen in der Quelle aufsteigenden Flocken, die sich fett und schlüpfrig anfühlen, und leicht zerreiben lassen, diese beygemischte Kieselerde.

46 medicinische Pfund Warmbrunner Brunnen enthalten also nach den vorhergehenden angezeigten Versuchen:

Harzige Bestandtheile		2	Gran.
Kochsalz		23	"
Mineralisches Laugensalz und Glaubersalz	4 Qu.	27	"
Selenit		16	"
Kalkerde		38	"
Kieselerde		26	"
	6 Qu.	12	Gran.

Ein medicinisch Pfund oder 12 Unzen Warmbrunner Brunnen aus der stärkern Quelle des Probstthenlichen Bades enthält also:

Harzige Bestandtheile	1/23	Gran.
Kochsalz	1/2	"
Mineralisches Laugensalz und Glaubersalz	5 37/46	"
Selenit	8/23	"
Kalkerde	19/23	"
Kieselerde	13/23	"
	8 2/23	Gran.

V.

V.

Chemische Untersuchung der Thränen und der Nasenfeuchtigkeit, verbunden mit neuen Betrachtungen über einige aus diesen Flüssigkeiten entspringende Krankheiten.

Vom Hrn. Fourcroy und Vauquelin. *)

---

§. 1. Was man bis jetzt zur Untersuchung der Thränen gethan hat.

Man betrachtet die Thränen als eine wäßrige, klare, salzige Flüssigkeit, welche beynahe kein Rückbleibsel bey der Abdampfung zurückläßt. Es existirt noch keine chemische Untersuchung derselben; und in der That, man hat Mühe, so viel davon zu sammlen, um diese anstellen zu können. Einige Beobachter haben in den Thränen Krystallen entstehn gesehn; auch haben sie, wie alle übrigen Flüssigkeiten des menschlichen Körpers, zuweilen Arten von Steinen erzeugt. Blasius hat so einen in der Thränen-Karunkel gesehn. Schöper hat nach einer Augenentzündung Krystallen an den Augenliedern hängend gefunden. Mit dieser geringen Auseinandersetzung hat sich auch der berühmte Haller in seiner Abhandlung über die Thränen, (Element. physiolog. Corp. hum. Lausannae 1767 pag. 324. Lib. XV. Sect. I. §. XV.) begnügen müssen. Nichts zeigt mehr von dem gänzlichen Mangel

*) Annal. de Chim. T. XV. p. 113-130.

gel der Arbeiten und Untersuchungen der Physiker hierüber, als diese Lücke in einem Buche, das die Frucht der ausgebreitetsten Gelehrsamkeit ist, und welches den Aerzten die vollständigste Sammlung von Beobachtungen und Aufklärungen in Rücksicht der thierischen Oekonomie darbietet. Dieser gänzliche Mangel von Versuchen über die Natur der Thränen war nicht der einzige Grund, welcher uns auffoderte, die folgende Arbeit mit der Untersuchung der Thränen vorzunehmen. Wir glaubten, daß, da sie in Organen sich sammlen und aufhalten, welche beständig der Berührung der Luft ausgesezt sind, sie Veränderungen erfahren müßten, die wir genau anzugeben und wodurch wir einiges Licht über die Vorrichtungen dieser Organe zu verbreiten im Stande seyn mögten. Die unbekannte Beschaffenheit des Nasenschleims, seine beständige Mischung mit den Thränen, der Nutzen, welchen man diesen leztern zuschreibt, die Nasenfeuchtigkeit zu verdünnen, schienen uns eine sorgfältige Untersuchung zu verdienen. Diese konnte zu der Kenntniß einiger Krankheiten der Augenlieder, der Thränenwege und der Nasenkanäle führen; man wird aus der Folge sehen, daß dies gegründet war.

§. 2. Mittel, wodurch wir uns Thränen und Nasenfeuchtigkeit verschafften.

Wir wollen jezt anführen, wie wir die Thränen und den Nasenschleim in hinreichender Menge erhielten, um ihre natürliche Beschaffenheit bemerken zu können. Man weiß, daß es beynahe unmöglich ist, die Flüssigkeit, welche die Thränendrüse absondert, allein und un-

unvermischt mit der aus der Nase zu erhalten, weil sie mit letzterer sich gewöhnlich vereinigt. Dies hätten wir nur von den seltenen Fällen erwarten können, wo die Thränendrüse mehr Feuchtigkeit, als im natürlichen Zustande, ausfließen läßt. Dies ist nur bey den lebhaften Affekten, als der Freude und des Schmerzens, der Fall; aber die, welche hiervon ergriffen werden, lassen nicht leicht dergleichen Versuche zu. Indeß haben wir doch einigemal eine solche Gelegenheit benutzt, um uns so Thränen zu verschaffen. Man hat beobachtet, daß zwischen dem Organ des Geruchs und dem des Gesichts eine große Sympathie Statt findet, welche übrigens auf die Gemeinschaft der Nerven, Gefäße und Membranen dieser beyden Organe gegründet ist. Wenn man die innere Nasenhaut, entweder durch scharfe Sachen, oder mittelst irgend eines festen Körpers mechanisch reizt, so ergießt sich sogleich eine Quantität von Thränen, die wegen ihrer Menge und der Schnelligkeit ihrer Aussonderung nicht durch die Thränenpunkte eingesogen, noch in die Nasenkanäle gebracht werden können. Die Natur gab uns noch einige andere vortheilhaftere Mittel, als die vorigen, an die Hand. Einige Personen haben so empfindliche Augen, daß die Kälte sie viele Thränen zu vergießen zwingt; mehrere solcher Leute haben uns die Gefälligkeit erzeigt, und, wenn sie in eine große Kälte gingen, ein kleines Glas mitgenommen, um die herabrollenden Thränen zu sammlen. Bey den Subjekten, deren Thränenwege von ihrer Geburt an, oder durch verschiedene Augenkrankheiten verletzt sind, können die Thränen ihren Lauf nicht durch die Nase

neh-

nehmen, und müssen daher über das untere Augenlied auf die Backen fließen. Auf diese Art haben wir am meisten von dieser Flüssigkeit erhalten. Endlich haben wir auch Gelegenheit gehabt, Versuche mit den Thränen bey verschiedenen Personen anzustellen, deren Thränensack an seinem untern Theile beschädigt war, wo diese Feuchtigkeit gehäuft war, und zu gewissen Zeiten sehr reichlich aufgefangen werden konnte.

Den menschlichen Nasenschleim haben wir in verschiedenem Zustande untersucht; 1. in der Gesundheit, 2. im Anfange und gegen das Ende des Schnupfens, 3. bey großer Kälte, wo durch den plötzlichen Eindruck der Luft eine klare, mehr oder minder zähe Feuchtigkeit aus der Nase fließt. Wir haben öfters, bey Versuchen mit der dephlogistisirten Kochsalzsäure, durch diese uns einen fließenden Schnupfen zuwege gebracht, wobey eine große Menge Feuchtigkeit aus der Nase fließt; daher haben wir auch zuweilen jene angewandt, um diese zu erhalten.

§. 3. Von den Thränen.

1) Physische Eigenschaften derselben. Die Thränen sind klar und durchsichtig wie Wasser; wir haben niemals einen merklichen Geruch an ihnen gefunden; ihr Geschmack ist immer merklich salzig: die specifische Schwere schien uns beständig ein wenig mehr, als die des destillirten Wassers, zu betragen, aber diese Verschiedenheit ist bey kleinen Massen kaum bemerkbar. Sie verändern die Sonnenwenden-Tinktur, so auch das damit gefärbte Pappier, nicht; aber das Violen-

und Malvenpappier färben sie grün. Diese grüne Farbe ist bleibend, welches von einem fixen Laugensalze zeugt: denn das flüchtige läßt, indem es verfliegt, die so eben in Grün verwandelte Farbe ihre erste Nüance wieder annehmen.

2) Wirkung des Feuers. Die Thränen erleiden keine bemerkenswerthe Veränderung durch den Wärmestoff; sie kochen, wie alle die andern wäßrigen Flüssigkeiten; indeß zeigen sie viel bleibende Blasen auf der Oberfläche, welches ihrer schleimigten Beschaffenheit zuzuschreiben ist. Wenn man die Wirkung des Wärmestoffs fortsetzt, so scheidet sich das Wasser fast ganz davon ab, und es bleibt nichts übrig, als eine trockne gelbliche Substanz, welche kaum 00,4 der ganzen gebrauchten Masse beträgt. Bey gänzlicher Zersetzung dieser Feuchtigkeit in verschlossenen Gefäßen, erhält man etwas Oehl und Wasser, und es bleibt eine Kohle zurück, die viele salzige Substanzen enthält, wie man weiter unten sehn wird.

3) Wirkung der Luft. Die trockne Luft nimmt den Thränen nach und nach ihre Feuchtigkeit, und dampft sie bis zur Trockenheit ab. Da aber diese freywillige Abdampfung sehr langsam vor sich geht, so sieht man am Ende kubische Krystallen mitten in einem Schleime, welcher ihnen, so zu sagen, zur Mutterlauge dient, entstehn. Diese Krystallen schied man mit Hülfe des Weingeistes aus, welcher sie auflösete, ohne die schleimigte thierische Substanz anzugreifen, und man sah, daß sie einerley Eigenschaften mit dem Koch-

Kochsalze hatten. Ihre Auflösung färbte indeß die vegetabilischen Farben, welche von den Laugensalzen angegriffen werden, grün; aber man wird sehn, daß diese Verschiedenheit von einer alkalischen Substanz, welche zugleich mit dem Kochsalze in den Thränen enthalten ist, herrührt. So wie die Luft diese Flüssigkeit verdickt, nimmt sie eine gelbe Farbe an; zuweilen ist diese auch blau oder grün, je nachdem die mehr oder minder warme Luft mehr oder weniger Zeit nöthig hat, um ihr ihre Feuchtigkeit zu nehmen.

4) Wirkung des Wassers. Das kalte und heiße Wasser vereinigt sich in allen Verhältnissen mit frisch abgesonderten Thränen; aber sobald sie ziemlich lange an der Luft gestanden, und Konsistenz und eine gelbliche Farbe erhalten haben, wollen sie sich durchaus nicht damit verbinden, und können, ohne sich zu verändern, darin liegen. Indeß wird das Wasser, worin diese verdickte Feuchtigkeit gelegen hat, fähig zu schäumen, wenn man es umrührt, und dies zeigt an, daß es etwas davon aufgelöst hat. Es ist sehr merkwürdig, daß eine thierische Substanz, welche ordentlich im Wasser aufgelöst war, nach und nach darin unauflösbar dadurch wurde, daß die Luft alles dies Flüssige durch die Abdampfung von ihm absonderte. Diese Erscheinung ist der ähnlich, welche wir bey vegetabilischen Substanzen, wenn sie im Wasser aufgelöst sind, entdeckt und anderwärts beschrieben haben, die nämlich durch Ausstellung an die Luft und Einschluckung des Sauerstoffs unauflösbar werden.

5) Wirkung der Laugensalze. Diese vereinigen sich sehr leicht mit den Thränen, und geben ihnen mehr Flüssigkeit; auch wenn sie an der Luft eingetrocknet sind, und das Wasser nicht mehr auf sie wirkt, lösen sie diese auf. Uebrigens zeigten sie uns weiter nichts der besondern Bemerkung würdiges.

6) Wirkung der Säuren auf die Thränen. Von allen Säuren lieferte, in Rücksicht ihrer Wirkung auf die Thränen, die dephlogistisirte Kochsalzsäure allein uns etwas bemerkenswerthes. Diese Säure koagulirt die Thränen und bildet weiße Flocken darin, die gelb werden, wenn man die Säure reichlich zugießt. Diese Flocken sind im Wasser nicht auflösbar, und verhalten sich überhaupt genau so, wie die an der Luft verdickten Thränen.

Die dephlogistisirte Kochsalzsäure verliehrt ihren eigenthümlichen Geruch und alle ihre auszeichnenden Eigenschaften. Also blos dadurch, daß die Thränenfeuchtigkeit der Kochsalzsäure ihren Sauerstoff nimmt, koagulirt sich jene, wird im Wasser unauflösbar, und nimmt eine gelbliche Farbe an. Wenn man diese Erscheinung mit dem, was wir bey der Austrocknung an der Luft bemerkt haben, vergleicht; so scheint es gar nicht zweifelhaft, daß die neuen Eigenschaften, welche die Feuchtigkeit bey der letztern erhält, von derselben Ursache herrühren, nämlich von der Einschluckung des Sauerstoffs.

Die gleichen Resultate dieser beyden Versuche machen uns glauben, daß eine ähnliche Erscheinung bey

bey dieser Flüssigkeit sich ereignet, wenn sie bey Personen, welche einen verstopften Thränensack haben, in diesem Organe sich einige Zeit aufhält. Wenn nämlich dieser durch die, einige Tage hindurch gesammleten, Thränen ausgedehnt ist, so kommt durch eine leichte Zusammendrückung, welche von dem Schmerze, den die Kongestion der Thränen macht, bewirkt wird, eine sehr dicke, gelbe, im Wasser vollkommen unauflösbare Substanz aus den Thränenpunkten; dahingegen die Feuchtigkelt, welche oft aus den Thränenkanälen ausgedrückt wird, so flüssig, wie Wasser ist, und sich sehr gut mit diesem verbindet. In der That muß man eine so beträchtliche Abdampfung der Wirkung des Sauerstoffs zuschreiben, welcher die Feuchtigkeit in dem Thränensacke verdickt: denn genaue, in dieser Rücksicht angestellte, Versuche haben uns bewiesen, daß man viermal mehr Flüssigkeit aus einem verstopften Thränensacke ausdrücken konnte, wenn man dies alle Stunden that, als wenn man sie nur alle vier Stunden herausließ; es findet also entweder eine sehr schnelle Abdampfung statt, oder der flüssigste Theil der Thränen wird durch die Nase filtrirt.

Durch dasselbe chemische Mittel scheint in den Augenwinkeln während des Schlafs, die feste, gelbe und im Wasser unauflösbare Masse zu entstehn, welche man auch wohl die Augenbutter (chassie) nennt.

Die Vitriol- und Kochsalzsäure machen bey den frisch erhaltenen oder flüssigen Thränen keine Veränderung; aber mit der an der Luft getrockneten Substanz ein

ein merkliches Aufbrausen, welches von dem kochsalzsauren Gas und der Luftsäure herrührt. Von dem, was die Kochsalzsäure verursacht, ist die Luftsäure allein der Grund. Deshalb ist auch dies letztere viel weniger beträchtlich, als das andere, weil hier nur eine zersetzte Substanz, bey der Vitriolsäure aber zwey vorhanden sind. Nach der Wirkung dieser Säure auf die eingetrocknete Feuchtigkeit der Thränen findet man nichts mehr als vitriolsaure Soda mit der schleimigten Masse der Thränen vermischt. Das nach der Wirkung der Kochsalzsäure in dem Schleime enthaltene Salz ist auch Kochsalz. Diese beyden Versuche beweisen das Daseyn des Kochsalzes und der reinen Soda in den Thränen. Letztere ist gewiß in kaustischem Zustande darin vorhanden, weil das Kalkwasser keinen Niederschlag bey frisch erhaltenen Thränen macht, während es sich trübt, wenn man das Produkt der an der Luft abgedampften Thränen darin zerläßt. Man erinnere sich, daß Hr. Vauquelin die reine oder kaustische Soda schon im menschlichen Saamen gefunden hat, und daß diese Flüssigkeit, eben so, wie die Thränen, wenn sie an die Luft gesetzt wird, aus derselben die Luftsäure einschluckt.

7) Von der Wirkung des Weingeistes auf die Thränen. Wenn man den Weingeist in hinreichender Menge auf die hellen und durchsichtigen Thränen gießt, so zersetzt er sie, und präcipitirt die schleimigte Substanz in Gestalt großer weißer Flocken. Wenn man den Weingeist von dem niedergeschlagenen schleimigten Wesen abscheidet und dann abdampft; so zeigt er Spu-

ren von Kochsalz und Soda. Durch dieses Mittel kann man also das Verhältniß zwischen dem salzigten und schleimigten Theile kennen lernen.

Die Verbrennung des Produkts der an der Luft verdickten Thränen gab uns nur Zeichen von dem Daseyn des phosphorsauren Kalks; die phosphorsaure Soda ist darin auch äußerst wenig bemerkbar; das phosphorsaure flüchtige Alkali kann nicht darin seyn, weil freye Soda darin ist, wodurch es ohne Zweifel zersetzt würde.

Nach der Vergleichung dieser verschiedenen Versuche besteht die Thränenfeuchtigkeit aus einem besondern Schleime, welcher nach dem Wasser den größten Theil ausmacht, aus Kochsalz, welches den dritten, und aus der Soda, welche den vierten Platz, in Absicht der Quantität, erhält, und endlich aus phosphorsaurer Kalkerde und Soda, welche aber in so geringer Menge vorhanden sind, daß man sie kaum bemerken kann.

§. 4. Von dem Nasenschleime. Wir reden hier nur von der beym Schnupfen sehr häufig durch die Schneidersche Membrane abgesonderten Flüssigkeit, weil man sie nur durch diesen Umstand in grosser Quantität erhalten kann. — Beym Anfange dieser Krankheit ist diese Feuchtigkeit hell und durchsichtig wie Wasser; ihr Geruch ist wenig merklich, der Geschmack salzig und etwas scharf. Deshalb kitzelt und reitzt sie auch, und erregt beym Hervorkommen aus den Drüsen der Schleimhaut der Nase, das Niesen. In diesem Zustande hat diese Flüssigkeit mit den Thränen

nen fast einerley Eigenschaften; wir wollen deshalb hier nur einige kleine Verschiedenheiten anführen.

Sie enthält, wie die Thränen, Kochsalz, Soda und einige kleine Theilchen von phosphorsaurer Kalkerde und Soda. Am Ende des Schnupfens, und wenn der Reiz an der Schleimhaut nachlößt, fließt sie langsamer ab, und bleibt länger an den innern Wänden der Nase hängen. Hier erleidet sie verschiedene Veränderungen, deren Resultat seit langer Zeit bekannt ist, deren Hauptursache aber den Untersuchungen der Aerzte bisher entgangen ist.

1. Die Wärme, welche das lokale Fieber hier hervorbringt, verdickt diese Flüssigkeit schneller; 2. die Luft, welche häufig durch die Nase geht, setzt da einen Theil Sauerstoff ab, und davon kommt die dicke und eiterartige Konsistenz, wie auch die gelbe und grünliche Farbe dieser Masse. 3. Ein Theil der Luftsäure, welcher bey dem Ausathmen aus der Brust kommt, vereinigt sich mit der Soda des Nasenschleims, und giebt diesem die Eigenschaft, das Kalkwasser und die schwererdigten Salze zu fällen. Auf eben diese Art, glauben wir, verdickt sich, wird gelb und verändert sich überhaupt die Feuchtigkeit, welche sich in der Luftröhre und ihren Aesten bey Personen, die vom Katharrh befallen sind, verbreitet.

Die Nasenfeuchtigkeit nimmt überhaupt eine gelbere Farbe an, als die Thränen in dem Thränensacke, und dies muß von der verschiedenen Stärke der Ursache von diesen Veränderungen herrühren.

Der Nasenschleim hat nämlich beständig die Berührung der Luft, während die Thränen diese blos haben, wenn sie auf die Oberfläche des Auges kommen, um von den Thränenpunkten eingesogen zu werden; hievon kommt es auch, daß die Nasenfeuchtigkeit mehr klebriges Wesen und Zähigkeit nach dieser Veränderung behält, als die Thränen.

Um den Vorwürfen auszuweichen, welche man unsern Versuchen wegen der Mischung der Thränen und Nasenfeuchtigkeit, welche in den Nasenkanälen Statt findet, hätte machen können, so haben wir den Nasenschleim von einer mit dem Schnupfen behafteten Person, bey der die Thränengänge unten verstopft waren, gesammlet, und ihn den Thränen vollkommen ähnlich gefunden.

§. 5. Von der Krankheit, welche die dephlogistisirte Kochsalzsäure in der Nase hervorbringt. Ihre Aehnlichkeit mit einigen natürlichen Krankheiten der Nasenkanäle. Diejenige Nasenfeuchtigkeit, welche wir durch das Einathmen der Dämpfe von dephlogistisirter Kochsalzsaure erhielten, war eben so beschaffen, als die, welche beym Schnupfen abfließt, ausgenommen, daß die ersten Theile davon keine freye Soda enthielten, und die blauen vegetabilischen Farben nicht grün färbten. Es ist gar nicht zu verwundern, daß diese Feuchtigkeit der ähnlich ist, welche bey natürlichen Krankheiten der Nasenmembrane abfließt: denn es ist gar kein Unterschied zwischen diesen und den Symptomen

ptomen, welche die Kochsalzsäure in diesen Organen hervorbringt; die erste Wirkung dieser mit Sauerstoff versehenen salzsauren Dämpfe ist, eine Verschließung und eine unerträgliche Empfindung in den Stirnhöhlen, und vorzüglich in den hintern Nasenkanälen, hervorzubringen; hierauf erfolgt das Niesen; bald fließt eine wie Krystall durchsichtige Flüssigkeit häufig ab. Das Niesen wird zuweilen so schnell hinter einander wiederholt, daß derjenige am ganzen Leibe oft schwitzt, der diesen Versuch mit den Dämpfen an sich macht. Hr. Vauquelin hat seine Brust einigemal so sehr angegriffen, daß er das Blutspeyen zu bekommen fürchtete, welches er doch nie gehabt hat, ob er gleich sich der Wirkung dieser Säure oft ausgesetzt hatte. Die Nasenfeuchtigkeit floß bey ihm zuweilen so heftig ab, daß er in einer halben Stunde zwey Unzen davon erhielt. Wenn die heftigsten Symptome dieses künstlichen Flusses der Nasenhaut und des Schlundes gestillt sind; so bleibt die Verschließung und eine Art von unerträglicher Spannung in den Theilen noch einige Stunden zurück. Wenn der Abfluß ganz aufhört, so verstopfen sich die Kanäle und Höhlen der Nase; sie verstatten keinen Durchgang der Luft zur Respiration; die Feuchtigkeit verdickt sich so sehr, daß man sie durch das Schneutzen nicht herausziehn kann, ehe sie nicht, so zu sagen, reif ist; dann aber geht sie in beträchtlichen sehr dicken Massen, die eine gelbgrünliche Farbe haben, los. Wenn die Dämpfe der dephlogistisirten Kochsalzsäure durch die Luftröhre gegangen sind, oder wenn ihre Wirkung sich allmählig bis zu diesem Organe erstreckt hat, so entsteht daraus ein Ka-

tarrh in der Brust, der seine regelmäßigen und beständigen Perioden hat. Man fühlt eine starke Hitze in der Brust; der Husten dauert verschiedene Tage hindurch, die Stimme wird rauh, die Eßlust vermindert sich, die Speisen scheinen keinen Geschmack zu haben; endlich ist auch ofr ein ziemlich starkes Fieber dabey, und ein tauber Kopfschmerz, welcher die Idee verwirrt, und den, der dies hat, in eine unangenehme Lage auf einige Tage versetzt.

Nach diesen Thatsachen darf man nicht daran zweifeln, daß der Sauerstoff der Kochsalzsäure den künstlichen Katarrh hervorgebracht hat, weil die Dämpfe der übrigen Säuren, welche den Sauerstoff nicht so frey enthalten, nicht dieselbe Wirkung hervorbringen. Der verdickte Sauerstoff scheint die Drüsen der Nasenhaut zu reizen, sie zusammenzuziehn, und zugleich mehr, als gewöhnlich, Feuchtigkeit aus ihnen herauszudrücken. Sollte es nicht eine Aehnlichkeit zwischen der Ursache der künstlichen Katarrhe und der der natürlichen geben? Könnte man nicht auch in vielen Fällen für letztere den, bey empfindlicher und heftiger Kälte zu sehr verdickten, atmosphärischen Sauerstoff halten? Wenn man sich einer sehr kalten und trocknen Luft aussetzt, entsteht dann nicht auch eine Zusammenziehung der Membranen, welche die Nasenhöhlen und die Luftröhre auskleiden? Kann man nicht derselben Ursache den Reiz an den Muskelfasern, den außerordentlichen Abfluß der Nasenfeuchtigkeit und die Verdickung derselben, wenn sie weniger häufig abfließt, zuschreiben? Eine auffallende Aehnlichkeit bey denen, wel-

welche dieser Krankheit sehr unterworfen, und denen, die von der dephlogistisirten Kochsalzsäure heftig angegriffen sind, zwischen den durch die kalte Luft und durch diese Säure hervorgebrachten Empfindungen, eine beynahe vollkommene Gleichheit der Symptome dieser beyden Krankheiten, geben dieser Meynung ein ziemlich starkes Gewicht. Freylich muß man aber einräumen, daß die Ursachen der natürlichen Katarrhe sich oft vielfältig unter einander verwickeln.

VI.

Beobachtungen über Herrn Keir's neues Wörterbuch der Chemie.

Vom Herrn Berthollet. *)

In Hrn. Keir's schätzbarem neuem Wörterbuche findet sich eine scharfe Kritik über die antiphlogistische Theorie: aber eine aufgeklärte Theorie ist nützlich, und muß, wenn sie nicht bitter ist, denen willkommen seyn, die die Wahrheit suchen.

Hr. Keir hat viele Bedenklichkeiten gegen die Stickluft in den thierischen Substanzen, besonders weil sie durch Vitriol- und Salzsäure nicht entwickelt wurde. Ich machte hierüber folgende Versuche.

*) Annal. de Chim. T. X. p. 131-147.

Von Fett befreyte Wolle löste sich in Vitriolöhl bey einer geringen Wärme auf, wobey die Auflösung in der Retorte bald schwarz wurde. Bey einer pneumatischen Vorrichtung entband sich viel Gas, wovon $\frac{5}{6}$ Luftsäure, das übrige entzündbare Luft, worin auch vielleicht etwas Stickluft seyn mogte. Zuletzt setzte sich viel weißes vitriolsaures Ammoniak an. In der Retorte verblieb nur ein dünner Ueberzug von Kohle. Ich wiederholte diese Arbeit, indem ich in einer Vorlage die Schwefelsäure auffieng, die sich bildet. Die erste Hälfte mit ungelöschtem Kalke untersucht, bildete weiße Wolken, als man eine, mit Salpetersäure befeuchtete, Glasröhre darüber hielt: bey der zweyten Hälfte zeigte sich dieses noch deutlicher. Die sich dort bildende Schwefelsäure enthält also Ammoniak.

Bey einer Destillation der Salzsäure über thierische Theile erhielt ich vormals entzündliches Gas, vermuthlich entstand es blos von der Wirkung des Feuers, weil ich nicht Säure genug nahm.

Wolle löste sich in einer Schaale, die ich auf dem Sandbade erwärmte, leichter auf, als selbst in Vitriolöhl: aber erst bey langanhaltender Wärme wird die Auflösung erst dunkel, dann schwarz. Als ich die hierdurch erkannte, die Säure sättigende, Menge Wolle destillirte; so erfolgte durch eine schnelle Verbindung der salzsauren Dämpfe mit Wasser, eine Resorption, wodurch das Wasser in die Retorte drang: und dies erfolgte bey einem zweyten Versuche, der größern Vorsicht unerachtet, abermals. Ich legte also blos eine

Vor-

Vorlage vor. Zuletzt erhielt ich eine Menge erst braunen, dann weißen Salmiak, nebst weit mehr Kohle, als bey dem Versuche mit der Vitriolsäure. Wurde jene ausgelaugt, so fand man in der Auflösung beträchtlich viel Eisen. Nach dem Geruche schien sich gegen das Ende der Destillation entzündliches Gas zu entbinden.

Wir fanden also hier denselben Grundstoff, der sich durch Salpetersäure als Stickgas absondert. Die Ursache davon scheint mir folgende: da die Vitriol- und Salzsäure weit weniger lebhaft auf thierische Theile wirken, als starke Salpetersäure, und jene die Beyhülfe einer ziemlich starken Hitze erfordern; so findet sich die Stickluft unter ähnlichen Umständen, als bey der Destillation in bloßem Feuer, um sich nämlich mit dem Wasserstoffe zu verbinden, und mittelst der Säure einigen Ammoniak zu bilden: der überschüssige Theil jenes Stoffes ist genöthigt, im elastischen Zustande zu erscheinen. Weil mit der Vitriolsäure sehr viel Luftsäure erfolgt, und wenig Kohle übrig ist: mit der Salzsäure hergegen sehr viel mehr Kohle; so muß man daher schließen, daß sich nur sehr wenig Luftsäure entbinden kann. Bey der Destillation bey bloßem Feuer erhält man weit mehr entzündbares Gas, als bey der Destillation mit Vitriolsäure: daher muß man schliessen, daß ein Theil des Wasserstoffs durch seine Verbindung mit dem Sauerstoffe, (welcher sich aus der Vitriolsäure entbindet, wenn sie zur Schwefelsäure wird,) Wasser bilde, und daß ein Theil des Wasserstoffs bey der Destillation in bloßem Feuer von der

Zersetzung des Wassers herrührt. — Wird die Salpetersäure durch eine Substanz zersetzt; so giebt sie Salpetergas oder Stickluft, nach der Lebhaftigkeit der Zersetzung. Erfolgt diese sehr schnell, und gewissermaßen tumultuarisch, hat die Substanz, die sich des Sauerstoffs bemächtigt, eine große Verwandschaft damit; so entbindet sich bloßes Stickgas, oder es ist doch nur mit etwas Salpetergas vermischt: im Gegensatze ists nur Salpeterluft. Wird Seide mit Salpetersäure behandelt, so entbindet sich anfangs und ohne Feuer, Stickluft: nur nachher erst, als man das Aufbrausen durch Wärme beförderte, erhielt ich Salpeterluft.

Da, wenn man Salpeter mit vielem Schwefel verpuffen läßt, man Stickluft, und nur bey $\frac{1}{4}$ Schwefel, Salpeterluft erhält; so meynt Hr. K., „daß die Stickluft nicht von dem Körper kommen könne, welchen man mit Salpetersäure behandelt.“ Allerdings nicht: allein ich wiederhole, daß, wenn eine Substanz mit besonderer Lebhaftigkeit wirkt, und sich des ganzen Sauerstoffs der Salpetersäure bemächtigen kann, alsdann Stickluft erfolge: wird jener nur zum Theil entzogen; so zeigt sich Salpeterluft. Daher läßt im obigen Falle eine geringe Menge Schwefel noch Sauerstoff genug übrig, um Salpetergas zu erzeugen.

Ist das Stickgas eine zusammengesetzte Substanz, so kann sie wenigstens keine Verbindung des Wasser- und Sauerstoffs in irgend einem Verhältnisse seyn. Denn erfolgte aus dieser Verbindung nichts, als Salpeter-

säure,

säure oder Stickstoff, nach den besondern Verhältnissen; so würde man ungezweifelte Resultate davon in den Versuchen erhalten haben, die man mit großen Mengen, und mit der strengsten Genauigkeit anstellte. *) So mußte sie sich auch erzeugen, wenn man Aether oder Weingeist durch dephlogistisirte Salzsäure, es müßte sich Ammoniak bilden, wenn diese beyden Flüssigkeiten verbrennen, oder wenn man Zucker oder andere blos vegetabilische Substanzen verbrennt oder destil-

*) Nach Hrn. Keir, (Journ. der Phys. Apr. 1791.) „kann Hr. Priestley aus jenen Mischungen, nach Willkühr, Salpetersäure, oder Wasser ohne Säure erhalten: und jene zwar, wenn man sehr viel reine Luft gegen die entzündliche Luft nimmt." Allein 1 Gran Stickluft gegen 100 Gran reine Luft giebt 5 Gran wasserfreye Säure: und hatte Hrn. P's Säure gar keine Stickluft? Die sehr reine Luft aus dephlogistisch salzsaurer Pottasche enthielt doch, nach meinen Versuchen, noch $\frac{1}{126}$ Stickluft: und ob Hr. Seguin sie gleich ganz rein daraus bereiten konnte; so hat Hr. P. sicher diese Methode nicht angewandt, und meiner Meynung nach entsteht bis jetzt gar keine andere reine Luft. Die von Hrn. P. angegebene Ursache der erhaltenen Säure gab vorher schon Hr. Cavendish an. Hr. Seguin giebt noch eine zweyte an; die Heftigkeit der Verbrennung. Erfolgt diese mit einer sehr kleinen Flamme, und sehr langsam; so erhält man keine Salpetersäure; es sey auch das Verhältniß der reinen, der entzündlichen und der Stickluft, wie sie wolle. Daher kann man selbst mit einer großen Menge atmosphärischer Luft doch Wasser ohne alle Säure hervorbringen, wie dies Hr. Pelletier und Jacquin der jüngere bestätigt haben.

stillirt: endlich müßten alle Oehle sie häufig enthalten. *)

Hr. K. wirft den Antiphlogistikern vor, daß, statt sich an die Resultate der Erfahrung zu halten, sie nur noch die Hypothesen vervielfältigt hätten. — So sey es mit der Carbonne, davon er sich keinen Begriff machen könne. Aber die Kohle, die man einem recht starken Feuer ausgesetzt hat, enthält öfters weniger als $\frac{1}{100}$ fremde Materie, die auf ihre Zusammensetzung keinen weitern Einfluß hat; zuweilen enthält sie aber auch weit mehr. Man denkt sich diese Materie, die mit ihren Eigenschaften nichts gemein hat, weg, **) und der Kürze wegen giebt man der Kohle, in ihrer Reinheit gedacht, ***) jenen Nahmen. ****) —

VII.

*) Beyläufig äußert Hr. B. gegen einige Einwürfe von Hrn. K., „wir könnten ihm antworten, daß vielleicht einige Uebertreibung in einigen Redensarten der Vorrede (zu der Nomenklatur) Statt fände.“ C.

**) Aber sollte diese Erde für die Kohle nicht nothwendig seyn, um gleichsam das Band zwischen der brennbaren Luft und der Luftsäure, (oder, nach den Antiphlogistikern zu reden, dem Kohlenstoffe,) zu seyn; so wie die Eisentheile das Band zwischen den Bestandtheilen der Blausäure sind? C.

***) Da man aber die Carbonne nie in diesem Gesichtspunkte den Sinnen darstellen kann; so gilt von ihr doch auch dasselbe, was man dem eigentlichen Phlogiston von Seiten der Antiphlogistiker zum grossen Vorwurfe machte. C.

****) Auszüge aus den Abhandl. der Kön. Akad. zu Turin. (Ann. de Chim. T. X. p. 148-154.) Zerlegung

VII.

Ueber die Verfertigung der phosphorsauren Soda.

Vom Hrn. Hassenfratz. *)

Der Gebrauch der phosphorsauren Soda ist in England so allgemein geworden, daß die Chemisten sich damit beschäftigt haben, ein Mittel auszufinden, wie man sie auf die möglichst wohlfeile Art erhalten könne. Hr. Doktor Pearson, welcher als einer von den ersten dies Abführungsmittel eingeführt hat, sagte mir, daß er sie in sehr schönen Krystallen erhielte, wenn er geradezu die Phosphorsäure aus den Knochen vermittelst der Vitriolsäure zöge, und diese mit sehr reiner luftsaurer Soda sättigte; daß die einzige dabey nöthige Vorsicht darin bestände, daß man nicht zu viel Vitriolsäure nähme, und daß man wartete, bis die vitriolsaure Kalkerde niedergefallen sey; denn ohne dies würde das erhaltene Salz eine Mischung aus phosphorsaurer und vitriolsaurer Soda und vitriolsaurer Kalkerde.

Das

legung eines kirschfarbenen Braunsteins vom Hrn. v. Napion: über die Reduktion der Eisenschlakken; von Ebend. Von dem (krystallisirbaren) Eisessig aus Grünspan; vom Hrn. Bonvoisin: vom phlogistisirten Alkali (aus Kobalt), vom Ebend. ꝛc.

*) Annal. de Chim. T. X. p. 184.

Das Verhältniß, dessen sich der Doktor Pearson bis jetzt mit vollkommen glücklichem Erfolge bedient hat, ist 6 Pfund gemeine Vitriolsäure mit 9 Pfund verkalkten und gepülverten Knochen.

Sobald die Mischung geschehn ist, verbindet sich die Vitriolsäure mit der Kalkerde, einem Hauptbestandtheile der Knochen, woraus vitriolsaure Kalkerde entsteht, und die Phosphorsäure, welche vorher damit verbunden war, wird frey.

Man gießt auf die Mischung ein wenig Wasser, und läßt das Ganze ruhn, damit die noch schwebende vitriolsaure Kalkerde niederfällt. Man klärt dann die Phosphorsäure ab, welche man mit sehr reiner luftsaurer Soda sättigt. Im Ganzen ist die erhaltene Quantität phosphorsaurer Soda beynahe der gleich, die man von der luftsauren Soda gebraucht hat. Zu London verkauft man dies Salz ohngefähr zu 2 Schilling das Pfund, oder 48 französ. Sols.

Die gewöhnliche Art, dies Abführungsmittel einzunehmen, ist, daß man es, statt Kochsalz, in Fleischbrühen thut; es hat keinen Arzneygeschmack, führt gelinde ab, und thut sehr gute Wirkung.

VIII.

Untersuchung der natürlichen luftsauren Schwererde aus den Gruben von Zmeof, auf den Altaischen Gebirgen, zwischen den Ob und Irtich, in Sibirien.

Vom Hrn. Pelletier. *)

Die einfache und natürliche Verbindung der Luftsäure mit der Schwererde ist seit einigen Jahren bekannt. Der Doktor Withering hat sie zuerst in den Gruben zu Alstonmoor in England gefunden; er machte darauf eine Untersuchung derselben bekannt, und die Herren Sage und Fourcroy bestätigten dies. Ich weiß aber nicht, daß jemand nach ihm von dem Daseyn dieser Substanz an andern Orten etwas gesagt hätte; indeß glaube ich, daß man sie doch häufig antreffen muß, besonders in den mit Bergwerken versehenen Ländern, wo man sie wahrscheinlich mit dem Schwerspathe, (vitriolsaure Schwererde,) verwechselt. Es hat mir deshalb wichtig geschienen, die Sibirische luftsaure Schwererde bekannter zu machen; ich weiß wohl, daß eine solche Untersuchung nichts wichtiges für die Chemisten enthalten wird; aber sie kann doch die Aufmerksamkeit der Mineralogen auf Produkte, mit denen sie noch nicht so ganz vertraut sind, schärfen.

Diese Substanz hat Hr. Patrin aus Sibirien gebracht, und sie gehört mit zu seiner kostbaren Sammlung.

*) Annal. de Chim. T. X. p. 186.

lung. Er hatte unglücklicherweise nur ein Stück davon erhalten; da er aber überzeugt ist, daß ein Stück, dessen Untersuchung noch nicht bekannt ist, keinen Werth in einer Sammlung hat; so hat er sich entschlossen, nicht es wegzuwerfen, sondern einige Theile davon abzusondern, die wenigstens hinreichen, um seine Beschaffenheit damit ans Licht stellen zu können.

Dieser Stein findet sich, sagt Hr. Patrin, in den Gold- und Silbererzgängen zu Zmeof auf den Altaischen Gebirgen zwischen dem Ob und Irtisch in Sibirien. Er ist äußerst dicht und halbdurchsichtig, wie Horn, hat ein faserigtes Gewebe, und vertheilt sich in irreguläre Platten, nach der Richtung seiner Fasern. Durchbrochen in die Queere hat er ein fettiges Ansehn, und wie die kieselartigen Substanzen eine konkave und konvexe Form; äußerlich sind die Fasern, aus welchen er besteht, zuweilen von ungleicher Länge, und bilden verschiedene Bündel, welche durch kleine Zwischenräume von einander abgesondert sind, und ihn ein zellenartiges Ansehn geben. Doch ist dies nicht wesentlich.

Er ist nicht merklich auflösbar in destillirtem Wasser; man erhält keine Luftsäure, wenn man ihn so bloß destillirt. Seine Farbe ist ein wenig mehr gelblich, als die der luftsauren Schwererde von Alstonmoor in England; aber sie ist es nicht so sehr, als bey der, die man zu Strontian in Argylshire in England findet. *)

Seine

*) Schon vor 3 Jahren gab mir Hr. Grenville dies Stück. Ich untersuchte es darauf, und da ich nichts

Seine specifische Schwere unterscheidet sich wenig von der des letztgenannten, welche 42382 beträgt. In verdünnter dephlogistisirter Salpetersäure löst er sich vollkommen, aber langsam, auf; durch die Abdampfung der Auflösung erhält man achteckigte Krystallen von salpetersaurer Schwererde.

In verdünnter dephlogistisirter Kochsalzsäure löst sie sich auch auf, und durch Abdampfung der Auflösung erhielt ich kochsalzsaure Schwererde. Auch behandelte ich 200 Gran mit destillirtem Weinessig, wo ich sorgfältig das sich bey der Auflösung bildende Gas vermittelst einer Blase sammlete, welche ich an dem Halse des Kolbens befestigt hatte. Bey Untersuchung dieses Gases fand ich, daß es das Kalkwasser präcipitirte, die Sonnenwenden-Tinktur roth färbte, daß sie

nichts besonders daran fand, machte ich es auch nicht bekannt. Ich will hier blos von ihm anmerken, daß sich die luftsaure Schwererde von Strontian in Argyleshire †) unter einer Gestalt von zusammengeklebten Prismen, von der Form der sogenannten Schweinszähne, findet, die horizontal auf dem Kalkspathe liegen. Diese Prismen schienen mir eine sechseckigte Gestalt zu haben. Sie haben parallele Streifen, und ihre Spitzen schienen abgestumpft zu seyn.

†) Ich bemerke hier nur, daß diese Erde von Strontian, nach Hrn. Klaproths und auch Hrn. R. Kirwans neuern Untersuchungen, nicht eine luftsaure Schwererde, sondern eine neue ausgezeichnete Erde ist, die Hr. Kl. Strontianit nennt.

sie das Wasser einschluckte, und die kaustischen Laugensalze neutralisirte. Es war von der Luftsäure gar nicht verschieden. Diese Versuche beweisen deutlich, daß diese Substanz wahre luftsaure Schwererde ist.

Außer dieser findet man in der Sammlung des Hrn. Patrin noch viele andere neue Stücke, von denen dieser Mineraloge einige, besonders die, deren Kenntniß er für sehr wichtig hält, aufopfern will. Dahin gehörte denn auch diese luftsaure Schwererde, welche er mir zu untersuchen auftrug, nachdem er schon nach ihrem äußern Anblicke erkannt hatte, daß sie der englischen luftsauren Schwererde, die er in meinem Kabinette gesehn hatte, ähnlich sey. *)

*) Auszug von Hrn. Pearson's Versuchen über die lauwarmen Quellen von Burton; vom Hrn. Hassenfratz. (Annal. de Chim. T. X. p. 190.) Sie enthalten nur 1/3840 fester Materie, die aus Kalkerde, Selenit und Kochsalz besteht: aber sie enthält 3 Gasarten. 90'' C. Wasser geben 15'' C. Luftsäure, 1'' C. Lebensluft, 1'' C. Stickluft. Von letzterer besonders steigt aus dem Boden der Quelle eine beträchtliche Menge als Blasen auf. C.

Auszüge aus den Schriften der Königl. Irrländischen Akademie für das Jahr 1788.

IX.

Hrn. Napier Bemerkungen über das Schießpulver. *)

Die Eigenschaften des Salpeters lassen sich nach den Anzeigen, welche die Scheidekünstler von seiner Reinigkeit geben, nicht so leicht bestimmen. Ich bediene mich zur Prüfung einer starken Auflösung des Bleyzuckers, die ich in eine Auflösung des Salpeters in abgezogenem Wasser tröpfle. Silberauflösung war für allen Salpeter, den ich noch angetroffen habe, eine zu starke Probe. Aber nicht immer giebt der reinste Salpeter das stärkste Pulver; das beste, daß ich gesehn habe, ist das Russische; und doch bekümmern sich die Pulvermacher in diesem Reiche nicht viel um große Krystallen, reinen, weißen Salpeter, so sehr wir auch darauf halten. In Rußland soll man den Salpeter selten mehr als zweymal raffiniren, und derjenige, den ich aus sehr gutem Russischem Pulver auszog, hielt viel Küchensalz und Bittererde. Das läßt sich nun schwer erklären, da Küchensalz sowohl die Entzündung auf-

*) The transactions of the royal Irish Academy. 1788. Dublin 4. Sciences. p. 97-117.

aufhält, als die Kraft des Schießpulvers schwächt; und Bitter- sowohl als Kalksalpeter äußern wenigstens die letzte Wirkung, da sie so schwach oder gar nicht verpuffen, und, wegen ihres leichten Zerfließens an der Luft, dem Pulver leicht Feuchtigkeit mittheilen, und dadurch sowohl seine Kraft schwächen, als seine Dauer vermindern. Nach meiner Erfahrung glaube ich, daß viermal raffinirter Salpeter zwar haltbareres, aber nicht so starkes Schießpulver giebt, als dreymal raffinirter. Sollte vielleicht wiederholtes Abrauchen einen Theil seiner elastischen Flüssigkeit losreißen, welche die Stärke des Pulvers ausmacht; wirklich nimmt man bey der Reinigung des Salpeters im Großen einen deutlichen Abgang am Gewicht wahr, mehr, als der Rückstand beträgt; auch läßt sich aus verdorbenem Schießpulver nie so viel Salpeter ausziehn, als aus gutem, wenn gleich anfangs eben so vieler Salpeter darzu genommen wurde.

Ich würde Salpeter in Krystallen von mittler Größe, fester, durchscheinend weißer, solchen, der, wenn er sachte in der Hand gedrückt wird, nicht sogleich mit Geräusch entzweybricht, und wenn er auf eine glühende Schaufel geworfen wird, nicht knistert, sondern schmelzt, und mit gleicher anhaltender Flamme verpufft, vorziehn; das Geräusch bey dem Zerdrücken kommt vom zu schnellen und unvollkommenen Austrocknen; einen Theil Feuchtigkeit behält er inzwischen in den Krystallen immer. Warum giebt man sich aber so viel Mühe, die Feuchtigkeit vom Salpeter zu bringen, da man doch bey seiner Vermischung mit den andern

Be-

Bestandtheilen des Pulvers wieder Wasser zusetzt? die Feuchtigkeit, die hier noch am Salpeter hängen bleiben würde, ist Mutterlauge. Wenn der Pulvermacher seinen Salpeter selbst raffinirt, so rathe ich ihm, ihn dreymal zu sieden, und sowohl die Unreinigkeiten, welche oben schwimmen, als das Küchensalz, das während dem Abrauchen zu Boden fällt, davon zu thun, durch einen Beutel von Kammertuch durchzuseihen, und in bleyernen oder kupfernen Gefäßen bey freyem Luftzuge an einer trockten Stelle anschießen zu lassen; thut man das in einem kalten Keller, so schießt bey dem schnellen Erkalten der Salpeter an, ehe sich noch alles Küchensalz daraus gesetzt hat; auch werden sie weder so groß noch so dicht, als wenn die Lauge nach und nach erkaltet. Die Pulvermacher ziehen die Kuchen vor, welche sich in den Pfannen, worin der Salpeter anschießt, nach dem Boden zu ansetzen; allein sie bestehen aus kleinen Krystallen, welche lange nicht so rein sind, als die größern, sondern allen Unrath der Lauge in sich haben; vermuthlich geschieht das nur deswegen, weil sich solcher Salpeter leichter stoßen läßt. Die Mutterlauge wird gewöhnlich auf die Salpeterhaufen gegossen; aber besser würde man etwas Pottasche zusetzen, und das Auslangen wiederholen; auch würde es Kosten ersparen, wenn man statt kupferner, eiserne Kessel und bleyerne Pfannen gebrauchen wollte.

Von Kohlen habe ich mancherley Arten mit einem kaum merklichen Unterschiede in der Wirkung versucht, wenn sie nur wohl ausgebrannt, und gleich und zart

gestoßen waren; und doch sollten wir nach chemischen Grundsätzen diejenigen vorziehn, welche von Holz gebrannt sind, das die meisten feuerfesten Salze enthält, und in seiner Asche einen Ueberfluß an Laugensalz hat, da sie sich schneller und mit größerer Heftigkeit entzünden; Gürlitzen- und Faulbaumholz wird von den Pulvermachern zum Verkohlen für das tauglichste gehalten; ich bin aber nicht im Stande gewesen, einen Bewegegrund zu diesem Vorzuge zu entdecken. Grünes Holz giebt härtere Kohlen, als trocknes; diese lassen sich vollkommen zermalmen, und taugen daher besser zu der innigen Verbindung der Bestandtheile, wie sie zu starkem und haltbarem Schießpulver nöthig ist. Ich habe von einer kürzlich entdeckten verbesserten Art zu verkohlen gehört; man bedient sich dabey eines Ofens, so daß die Hitze von außen angebracht, und das inwendig aufgehäufte Holz gleicher verkohlt, und seine flüchtigen Theilchen vollkommner zerstreut werden.

Aus Erfahrung weiß ich, daß sehr viel darauf ankommt, dem Schwefel zum Schießpulver recht rein zu nehmen. Ein Pulvermacher sollte keinen Schwefel gebrauchen, den er nicht selbst gereinigt hat; am besten geschieht dies, wenn man ihn über schwachem Kohlenfeuer, das nicht flammt, in einem eisernen Topfe schmelzt, durch gedoppelte Leinwand seiht, und dieses so oft wiederholt, bis wenig oder nichts mehr zurückbleibt; kauft man Schwefelblumen, so sind diese, ihres niedrigen Preises ungeachtet, oft mit Weizenmehl verfälscht, das in feuchten oder heißen Gegenden bald eine Gährung herbeyführt, und das Pulver un-

unwiederbringlich zersetzt. Ich bin überzeugt, daß Unachtsamkeit von dieser Seite die Hauptursache ist, warum das Brittische Schießpulver jetzt nicht mehr so haltbar ist, als sonst.

Man hat ferner auf das beste Verhältniß der drey Bestandtheile des Schießpulvers zu sehn; allein hier muß ich voraus bekennen, daß ich nach einer genauen Prüfung von Pulver, welches nach den bewährtesten Regeln in Europa und Asien sowohl, als nach den mannigfaltigsten Vorschlägen von Scheidekünstlern bereitet war, außer Stande bin, irgend einem entscheidend den Vorzug zuzuerkennen, da ich sie alle gelingen und mißlingen sah; bald lag der Fehler in der Beschaffenheit der Materialien, bald in der Wärme des Luftkreises, bald fiel er bey der Bereitung und bey dem Einfüllen, bald bey dem Prüfen des Pulvers vor. Ich würde daher den Pulvermachern rathen, von jedem neuen Sortiment von Materialien vorher Pulver zur Probe zu machen; sie könnten dabey wie die Französischen Feuerwerker verfahren, mit 3 Pfund Salpeter und 18 Loth Kohlen anfangen, (dieses Gemenge wird ohne Schwefel losbrennen,) und mit dem Zusatze von Kohlen aufsteigen, bis die stärkste Mischung von beyden entdeckt ist, welche gemeiniglich zwischen 24 Loth und 1 Pfund Kohlen auf 3 Pfund Salpeter fällt: dann könnten sie Schwefel zusetzen, und mit 1 Loth anfangen, und aufsteigen, bis der stärkste Knall erfolgt, der zwischen $5\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$ Loth Schwefel auf 3 Pfund Salpeter fallen wird. Endlich könnten sie mit den Kohlen abnehmen lassen, bis das Gemisch nicht

einmal mehr Probe hält; dies wird gewöhnlich geschehen, wenn die Bestandtheile in folgendem Verhältniß zu einander stehen:

Salpeter.	Kohlen.	Schwefel.
3 Pfund.	17 — 19 Loth.	$5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$ Loth.

Der Pulvermacher mag leicht noch größere Abweichungen, als hier angegeben sind, wahrnehmen; sie richten sich offenbar nach der verhältnißmäßigen Güte seiner Materialien: inzwischen bin ich gewiß, daß er bey dieser Verfahrungsart, sich von der Beschaffenheit der Materialien zu versichern, so mühsam sie auch anfangs scheint, am Ende sehr gut fahren wird. Ueber die Wahl der Feuchtigkeit, womit man die Materialien bey der Vermischung benetzt, sind die Meynungen getheilt; man hat Harn, Essig, Weingeist und gemeines Wasser dazu empfohlen; ich habe sie alle versucht, bin aber nicht im Stande, zu entscheiden, welchem der Vorzug gebührt; doch scheinen ihm die Flüchtigkeit des Weingeists und die fremden Stoffe im Harn und Essig dem reinen Wasser anzuweisen.

Da Sina in dem Rufe steht, daß das Schießpulver daher stamme; so ließ ich mir eine Probe von Canton kommen, und zerlegte 4 Loth davon; nach sechs Prüfungen dieser Art hielten 4 Loth:

Salpeter.	Kohlen.	Schwefel.
3 Loth.	2 Qu. 24 Gr.	1 Qu. 26 Gr.

Es gehen also hier 10 Gr. ab, vermuthlich durch ein Versehn in meinem Verfahren; ich wog nämlich zuerst das Pulver, zog nachher den Salpeter durch Wasser aus, seihte die Auflösung durch, und rauchte sie ab: nun

nun wog ich die übrige Kohle mit dem Schwefel zugleich, trieb den Schwefel in einer Hitze, bey welcher sich die Kohle noch nicht entzündete, ab, und wog jetzt die Kohle; da aber Beaumé in seinen vielen Versuchen nicht im Stande war, den Schwefel so zu scheiden, daß nicht noch $\frac{1}{24}$ in der Kohle blieb; so müssen, um das Verhältniß genau zu bestimmen, 3 Gr. von den Kohlen abgezogen und dem Schwefel zugerechnet werden. Dieses Pulver war von ungewöhnlich grobem Korn, nicht stark, aber, wie ich glaube, haltbar; es war schon viele Jahre alt, als ich es bekam, und doch hatte es, dem Ansehn nach, noch nichts verlohren; das Korn war hart, gut gefärbt, und zwar eckig, wo es gemeiniglich leichter stäubt, aber noch wohl gebildet.

Die Mischung der Bestandtheile des Schiesspulvers sollte, wo möglich, bey heiterm trocknem Wetter geschehn; trüber Himmel und feuchte Luft sind der innigen Verbindung der Bestandtheile, wie sie, ehe das Pulver noch in die Mühle kommt, geschehn muß, sehr im Wege; sonst waren Stampfmühlen von sehr einfacher Bauart im Gebrauch; ein großer Mörser, in welchem ein schwerer hölzerner Stempfel durch Menschen, Pferde oder Wasser in Bewegung gesetzt wurde, erfüllte die Absicht sehr wohl, doch mit Gefahr für die Arbeitsleute. In Schweden und, wie ich glaube, in Rußland wird das Pulver auch noch anfangs in eine Stampfmühle, aber nachher in eine Walzmühle gebracht, und so die Gefahr der Entzündung, die anfangs nicht so groß ist, als nach der festern

Vereinigung, vermindert. Seitdem die Regierung durch die häufigen Unglücksfälle veranlaßt wurde, die Stampfmühlen zu untersuchen, so gebraucht man nun zu diesem Theile der Arbeit zwey steinerne Walzen, die an den Enden einer gemeinschaftlichen Axe befestigt sind, und in einer verticalen Stellung durch Wasser oder Pferde rund um einen kreisrunden Trog bewegt werden; daß diese Verfahrungsart nicht so gut ist, sicht man an dem Pulver, welches, seitdem die Stampfmühlen abgeschafft sind, an Stärke und Haltbarkeit verlohren hat. Freylich kommt dieses zum Theil vom Pulvermacher, der schon zufrieden ist, wenn er statt 24 Stunden, die man auf den Stampfmühlen dazu gebraucht, 7 bis 8 Stunden auf diese Arbeit wendet; aber auch von einem Hauptfehler der Maschine; denn die zween glatten und schweren Steine drücken das Gemenge, so lange es noch feucht ist, zu einem harten und festen Kuchen zusammen, in welchem sie, wenn sie sich auch auf der erhärteten Oberfläche zu wiederholtenmalen herumdrehn, nur sehr wenige Veränderung machen, folglich zu der innigern Vereinigung der Bestandtheile nichts beytragen. Dem ersten Fehler könnte dadurch abgeholfen werden, wenn die Regierung den Preis des Schießpulvers, oder, was der Nation noch mehr Vortheil bringen würde, wenn die Kriegeskammer dieses Geschäft, so viel davon für Armee und Flotte nöthig ist, in ihre Verwaltung nehmen wollte: so lange es nach Kontrakten geliefert wird, und die Regierung bey der Bereitung keine Aufsicht hat, kann man sich nie auf seine Güte verlassen. Gegen Ende des letzten Krieges wurden dem Pulvermacher, außer acht-

achtzig Pfund Salpeter, für die Tonne Pulver, gerade zu hundert Pfunden, dreißig Schilling bezahlt, so daß bey dem erstaunend hohen Preise des Salpeters um diese Zeit die Nation für die Tonne über fünf Pfund bezahlt. So übertrieben dieses auch scheint, so müssen wir doch bey dem hohen Arbeitslohne, bey der Gefahr vor Feuer in den Mühlen, bey der Gefahr, daß das Pulver bey der Probe verworfen wird, und vornämlich bey der unordentlichen langsamen Bezahlung bey der Kriegeskammer, wenn wir offenherzig seyn wollen, eingestehn, daß der Gewinn des Kaufmanns mäßig ist. Mich haben verschiedene dieser Herren versichert, daß sie ihr Pulver gewiß stärker und haltbarer machen könnten, wenn sie es einige Stunden länger mahlen wollten; daß sie aber der gesetzte Preis für diese Mühe nicht schadlos halten würde. Erwägt man noch dazu die Kosten, welche die zweyte Verarbeitung des Pulvers veranlaßt, das blos, weil es das erstemal nicht recht verarbeitet wurde, zurückgegeben und verworfen wird, den gänzlichen Verlust der Kohlen und des Schwefels, die Auslagen für Magazine, Arbeitslohn u. dgl.; so kann man sicher daraus schließen, daß eine kleine Auslage, die man das erstemal mehr macht, ein wesentlicher Vortheil für das Ganze seyn würde.

Auch könnte man eine Aenderung in dem Stoffe und in der Bauart der Walzen machen: statt von Marmor oder Granit würde ich sie, so wie den Trog, worin sie laufen, von Gußeisen machen lassen; ich würde den Umfang der Walzen in acht gleiche Theile theilen,

und

und diese abwechselnd, vertieft und flach, zwey von den Vertiefungen in die Queere, zwey hingegen der Länge nach machen lassen; die Vertiefungen müßten einen Zoll breit und einen Viertelzoll tief, und ihre Ecken abgerundet seyn, der Trog aber, wie bisher, glatt bleiben: so können die Walzen, wenn sie in Bewegung sind, tiefer in den Teig eindringen, und die Bestandtheile fester verbinden: wo man nicht im Stande ist, neue Walzen machen zu lassen, könnte man an die Axe der Walze nach der Richtung des Troges eine kleine aber schwere Egge mit kupfernen Zähnen befestigen lassen. Sollte man eiserne Walzen für zu gefährlich halten, so könnte man sie mit Messing beschlagen lassen; sie würden noch hart genug seyn; inzwischen muß ich erinnern, daß die eisernen bereits auf verschiedenen Mühlen im Gebrauch sind, und verständige Pulvermüller gestehn ein, daß die zufälligen Entzündungen am häufigsten von Splittern kommen, welche von den Ecken der steinernen Walzen abspringen; das Anhängen des Gemenges in den Vertiefungen der Walzen kann man dadurch verhindern, wenn man diese Vertiefungen nur ganz wenig mit Oehl einschmiert.

Auch würde man, wo die Mühle durch Wasser bewegt wird, mit einem kaum größern Aufwande von Mechanismus, an Zeit und Arbeit ersparen, wenn man statt zwey vier Walzen in einem Troge laufen ließe.

Das Körnen des Pulvers geschieht durch ein horizontales Rad, woran kreisrunde Siebe mit einem Boden von Pergament und mit Löchern, so weit, als

die

die größten Pulverkörner seyn sollen, befestigt sind; in diese Siebe bringt man das Pulver, so wie es aus der Mühle kommt, und in jedes Sieb zugleich eine kleine Kugel von Lebensholz; da diese durch das Rad im Siebe herumgetrieben wird; so schlägt sie das Pulver durch die Löcher auf dem Boden in Gefäße, welche darunter stehn; wenn nun dabey die Körner von verschiedener Größe ausfallen, so sortirt man sie, indem man sie durch Drahtsiebe von verschiedener Feinheit schlägt. Gemeiniglich trocknet man das Pulver in einem Zimmer, in welchem drey Seiten getäfelt sind; in diesen liegt auch das Pulver; die vierte nimmt ein großer eiserner Ofen ein, der von außen geheitzt wird. Diese Einrichtung ist von manchen Seiten fehlerhaft, vornämlich weil die Hitze nicht gleich ist; man hat dieses dadurch zu verbessern gesucht, daß man rund um die Trockenstube herum Züge geführt hat, die mit heißem Dampfe gefüllt sind. Vielleicht würde man die Hitze noch gleicher machen, wenn man kreisrunde Trockenstuben mit einem runden Ofen im Mittelpunkte hätte.

Das Pulver, das die Flotte und die Besatzungen als unbrauchbar zurückgeben, wurde in das Magazin zu Purfleet gebracht, wo man das, was noch in Körnern blieb, von dem Staube absondert; beweist sich ein halbes Loth davon stark genug, ein darüber liegendes Gewicht von 22 Pfund $3\frac{1}{2}$ Zoll hoch zu werfen, so wird es wieder zum Dienst gebraucht; allein da dieses sehr selten geschah, so entstand der Zweifel, ob nicht das Pulver, indem man den Staub davon

von nimmt, gerade das Beste verliehre. Diese Vermuthung fand ich durch verschiedene Versuche bestätigt: denn der Staub zeigte zwar nicht immer dieselbe, aber immer eine größere Stärke, als die Körner, von welchen er abgesondert wurde. Wirklich sah man auch bey einer genauen Untersuchung des Schießpulvers in seinem verdorbenen Zustande durch eine Glaslinse, feine Salpeterkrystallen wie Reif auf der Oberfläche der Körner; wurden nun diese durch die Bewegung des Pulvers an einander gerieben, so gaben sie den Staub, der folglich das Wesen des ganzen Pulvers enthielt. Diese Versuche wurden durch die minder trügliche Zerlegung bestätigt, und die Fehler verbessert; inzwischen gilt das alles nur von solchem Pulver, das zwar verdorben, aber noch zum Theil in Körnern ist. Ist es so weit verdorben, daß es zusammenbackt, so ist der Salpeter schon vollkommener und in größern Krystallen angeschossen. Diese hängen fester an den Klumpen, oder, wenn sie auch entzweygebrochen werden, hindert sie ihre Größe an der innigen Verbindung mit Schwefel und Kohlenstaub, welche zu seiner Stärke wesentlich ist; alle Versuche, so weit verdorbenes Pulver wieder zurechtzubringen, sind vergebens. Frisches Pulver verliehrt nichts an Stärke, wenn man es zu Staub macht; es gewinnt eher; ein Geheimniß, das Pulverhändler wohl verstehn, wenn sie unter solches Pulver, von welchem sie fürchten, es mögte die Probe nicht halten, Mehlpulver mengen. Vormals ließ die Regierung ihr Schießpulver so klein körnen, als das Pulver von Danzig oder Battel noch jetzt gekörnt wird; ob das grobkörnige, wie es jetzt im Gebrauch

ist,

ist, einen Vorzug verdient, ist mir ein Räthsel; die Körner des erwähnten sinesischen Pulvers waren so groß, als Pfefferkörner; und 1782 entdeckte ich zu Purfleet einige Tonnen feinkörnigen Pulvers, das Hr. Polyk. Wharton, Aufseher der Artillerie unter Karl II. gemacht hatte: ein Theil dieses Pulvers ging über die Probe, und keines darunter; auch war es noch ganz in Körnern, und vollkommen wohl erhalten. Vielleicht ist es nicht undienlich, zu bemerken, daß unter der eben erwähnten Regierung und noch einige Zeit nachher, aller Salpeter, den man in England gebrauchte, im Reiche selbst bereitet wurde, und, wenn ich nicht irre, so sind noch Parlamentsverhandlungen vorhanden, welche der Krone den Boden von Fleischbänken und Schlachthäusern, und die Erde unter dem Boden von Ställen, Viehhöfen u. dgl. zugestehn, auch die Obrigkeiten anhalten, in die Strassen volkreicher Städte Butten zu setzen, um Harn zu sammlen. Aus allen diesen Stoffen konnte man Salpeter genug gewinnen, um den gewöhnlichen Aufwand der Regierung zu bestreiten.

Ehemals ließ die Regierung dreyerley Schießpulver, Mörserpulver, Stückpulver und Musketenpulver machen; ich bin der Meynung, man sollte dieses noch thun. Schwefel ist durch seine Anlage zur Gährung vermuthlich derjenige Bestandtheil, welcher das meiste zur Zersetzung des Schießpulvers beyträgt. Da ich dieses glaubte, aber zweifelte, ob man aus Salpeter und Kohlen allein Pulver stark genug machen könnte; so ließ ich ein wenig davon machen, und

fand

fand zu meiner Freude und Verwunderung, daß 15 Pfund davon eine Schaale von 13 Zollen so weit warfen, als das beste Pulver, auf gewöhnliche Art gemacht, gethan haben würde; daraus schließe ich, daß man Pulver, wenn man über 10 Pfund davon gebraucht, mit weit weniger Schwefel, als man heut' zu Tage nimmt, stark genug machen kann.

Das Glätten des Pulvers geschieht in Fässern, die man etwas über die Hälfte damit anfüllt, und an die Welle eines schnell bewegten Wasserrades hängt, so daß durch das Reiben der Körner an einander die Arbeit schnell vorüber ist. Durch beynahe sechs hundert Versuche habe ich gefunden, daß das Glätten das Schießpulver ungefähr um den fünften Theil seiner Stärke bringt, wenn es gut, und um den vierten, wenn es schlechter ist; daß es der Stärke des schlechten Schießpulvers noch nachtheiliger ist, als derjenigen des guten, kommt wohl von dem Staube, der sich bey dieser Arbeit von dem erstern in größerer Menge absondert, als von dem letztern; denn dieser ist unveränderlich stärker, als das geglättete Pulver, von welchem er abgesondert ist; doch bin ich überzeugt, es würde eine weise Verfügung der Regierung seyn, wenn alles Pulver von der ersten Güte geglättet, und für die auswärtigen Besatzungen bestimmt würde, wo es länger im Magazin liegen muß, weil solches Pulver besser in Körnern bleibt, und also länger hält.

Das Pulver, das zu Feversham für die Regierung gemacht wird, ist, so wie es aus der Mühle kommt,

kommt, stärker, als dasjenige von Danzig oder Battle; es würde auch so bleiben, wenn es vor der Luft verwahrt würde; und das könnte geschehn, wenn man entweder die Fässer inwendig mit dünnen Bleyblechen futterte, wie man sie zum Thee gebraucht, oder wenn es, wie auf den Holländischen Kriegesschiffen, in einen freyen trocknen Luftzug brächte. Öfteres Umwenden der Fässer schützt das Pulver wenigstens vor der Zersetzung, die eine Folge von der verschiedenen Schwere seiner Bestandtheile ist; auch ist es von großer Wichtigkeit, das Pulver bey trocknem und klarem Wetter in die Fässer zu füllen: Nachlässigkeiten von dieser Seite haben unsere Flotten und Heere schon oft zu empfinden gehabt.

Auch aus der Größe, Gestalt und Farbe kann man Anzeigen von der Güte des Pulvers nehmen; ob ich gleich gutes und schlechtes von allen Farben und Gestalten angetroffen habe; so glaube ich doch, daß Pulver von mittelmäßig großen und ziemlich kugelrunden Körnern das beste ist; es giebt wenigstens nicht so vielen Staub, was man bey allem Pulver sorgfältig verhüten müßte, da es die den Feuerwerkern so wichtige und bey dem Gebrauch in Mörsern so durchaus nothwendige gleichförmige Stärke des Pulvers, das in einem Fasse ist, zerstört. Die Farbe muß gräulichblau mit einem rothen Striche, das Gefüge des Korns fest, aber nicht so hart seyn, daß es sich nicht, wenn man es mit dem Finger gegen ein Brett drückt, entzweydrücken ließe. Freylich ziehen die Brittischen Pulvermacher eine dunkelblaue Farbe und ein eckiges Korn vor;

sie glauben, solches Pulver entzünde sich leichter: allein eine Folgerung aus zahlreichen Versuchen hat mich belehrt, daß sie sich irren.

Die Stärke des Pulvers leidet oft dadurch, daß man es zu schnell trocknet. Dies nahm ich wahr, als ich einige dergleichen Darrstuben untersuchte; die Hitze dünkte mir stark genug, um den Schwefel aufzutreiben; das fand sich auch so, als ich die Ritzen an den Wänden und am Gesimse untersuchte; sie waren mit Schwefelblumen angefüllt, welche von der Oberfläche der Pulverkörner, also gerade von dem Theile, wo die größte Menge Schwefel nöthig ist, aufgestiegen waren. Die Uebereilung bey dem Trocknen hat auch noch diesen Nachtheil; das Korn bleibt in der Mitte feucht. Ich besorge, dieser Fehler ist so allgemein eingerissen, daß die Regierung nöthig finden wird, Anstalten dagegen zu treffen. Die Entdeckung ist leicht; solches Pulver zeigt sich, so wie es frisch vom Trocknen kommt, sehr stark; hat es aber einen Monat im Magazine gelegen, so hat es wenigstens den vierten Theil an Stärke verloren. Daher sollte man auch in Friedenszeiten, wo das Bedürfniß nicht sehr dringend ist, Pulver nie vor zwey Monaten prüfen.

Vormals wurde sehr stark mit Pulver geladen; dieses ging so weit, daß bey Geschütz von höherm Kaliber, als Zwölfpfünder, die Ladung am Pulver, dem Gewicht nach, halb so viel, als die Kugel, betrug; die Folge davon, daß ungefähr der vierte Theil des Pulvers nicht abbrannte, und den Widerstand der Ku-

gel so vermehrt, daß nun 27 Pfund auf 9 Pfund Pulver kamen, statt daß man sonst 24 auf 12 Pfund Pulver rechnet. Gegenwärtig rechnet man bey schwerern Geschütz den dritten Theil Pulver, bey leichtem den vierten.

Weinsteinsalz könnte als ein Hülfsmittel bey der Bereitung des Schießpulvers angesehn werden; es verstärkt den Knall zum Erstaunen, ist aber der Stärke und Haltbarkeit nachtheilig; man könnte also für die Fälle, wo es blos darauf ankommt, großes Geräusch zu machen, solches Pulver bereiten, und damit eine Ersparniß an besserem machen.

X.

Jos. Clarke über die Eigenschaften, welche die Aerzte gewöhnlich der Frauenmilch zuschreiben, die Veränderungeu, welche sie bey der Verdauung erleidet, und die Krankheiten, welche man bey Kindern aus dieser Quelle ableitet. *)

Daß die Milch eine Feuchtigkeit von der Natur des Milchsafts ist, läßt sich durch Versuche unmöglich entscheiden. Reinen Milchsaft hat man bisher in so geringer Menge gesammlet, daß sich über seine Natur nichts sagen läßt; man sagt, er gerinne an der Luft

*) Transactions of the Royal Irish Academy 1788. p. 171-180.

oder durch Stockung; aber darin wenigstens weicht er weit von der Frauenmilch ab.

Ob die Milch einer Amme durch die Art ihrer Nahrung oder durch Arzneyen schnell vermindert wird, darüber kann ich aus eigener Beobachtung nicht entscheiden; aber das kann ich zuversichtlich behaupten, daß Frauenmilch keinen, oder doch so wenigen, käsigten Stoff enthält, daß er sich kaum erweisen läßt. Hätte Rußly den Rahm abgenommen, ehe er seiner Frauenmilch Lab zusetzte, so würde er keinen Milchklumpen erhalten haben; auch ich habe es vergebens versucht, Frauenmilch durch Säuren zum Gerinnen zu bringen; ich habe es mit allen möglichen Säuren, brennbaren Geistern, Aufguß von Kälbermagen u. dgl. in verschiedenen Verhältnissen und bey mancherley Stuffen von Wärme versucht, und habe eine größere Mannigfaltigkeit von Frauenmilch zur Prüfung gehabt, als alle die Aerzte, welche sich bisher damit beschäftigten, aber einen oder zween Fälle ausgenommen, konnte ich nichts Geronnenes wahrnehmen, und in diesen Fällen, in welchen die Milch von selbst sauer wurde, sah ich nur sehr wenig von einem weichen flockigen Wesen auf den Molken schwimmen.

Alle die Anzeigen, aus welchen wir von der Milch anderer Thiere urtheilen, sie enthalte käsigten Stoff, fehlen bey der Frauenmilch. Woraus schließt man also, daß er auch in der Frauenmilch seye? Aus dem Ansehn dessen, was die Kinder nach dem Saugen von sich geben? Auch Young hat hier seiner Meynung Thatsachen untergeschoben. Ich nahm gleiche Theile von drey verschiedenen Arten Milch, brachte sie in Flaschen,

schen, die nur schlechtweg mit Kork zugepfropft waren, und setzte diese in Wasser, dessen Wärme vermittelst einer durch Weingeist brennend erhaltenen Lampe dem Grad 96 nach Fahrenheit so nahe als möglich kam. Allein, da ich jede Flasche oft untersuchte, war auch nach mehrern Stunden nicht die geringste Spur vom Gerinnen auch nicht in einer wahrzunehmen; dicker und zäher Rahm stieg auf die Oberfläche, und sonderte sich gänzlich von der darunter befindlichen Flüssigkeit ab, welche ein graues molkenartiges Ansehn hatte.

Da das, was Kinder durch Erbrechen von sich geben, zuweilen zäher ist, als man vom Rahm vermuthen sollte, so besorgte ich, der käsigte Bestandtheil mögte so in den Rahm verwickelt seyn, daß er sich nun schwer davon trennen ließe; so sammlete ich eine Menge fetten Rahms von einer großen Menge Milch verschiedener Frauen, und wiederholte die vorhergehenden Versuche ganz mit gleichem Erfolge; gegen das Ende setzte ich mineralische und Pflanzensäuren zu, sah aber nichts, was dem Gerinnen gleich kam: wirklich zweifelte ich schon, ehe ich selbst Versuche anstellte, ob sich diese Milch bey einer gewissen Wärme in Käse und Molken scheide; denn wäre das, so müßte man täglich stockende Milch in den Brüsten finden, wo sie sehr schlimme Verstopfungen veranlassen müßte.

Daß der Magen eines Kindes auf die Milch Wirkungen äußere, wie sie keine andere Kraft äußert, ist sehr möglich; aber daß er einen neuen Stoff bilden, oder die Scheidung eines Stoffs, den sie nicht enthält, bewirkt, daran läßt sich sehr zweifeln. Wiederholte Versuche haben gezeigt, daß der Magen widerkäuender

Thiere einige Zeit nach dem Tode einige der merkwürdigsten Kräfte behält, die er im Leben hatte, vornämlich die Kraft, die Milch zum Gerinnen zu bringen; eben dieses läßt sich auch vom menschlichen Magen erwarten, und verschiedene Versuche haben mich davon überzeugt.

Ich nahm den Magen aus einem Kinde, das in der Geburt gestorben war; hier konnte der Magensaft weder durch Krankheit noch durch Nahrungsmittel verändert seyn. Ich goß ihn mit wenigem heißem Wasser an, und goß nun ein Theelöffelchen voll dieses Aufgusses in eine gleiche Menge Kuhmilch und Frauenmilch; schnell war die Kuhmilch fest geronnen, die Frauenmilch im geringsten nicht verändert; am Ende der ersten Stunde goß ich das zweyte Theelöffelchen voll in die Frauenmilch, und bald darauf das dritte; aber ich sah nicht einen Schatten vom Gerinnen erfolgen.

Ueberhaupt wird man finden, daß Frauenmilch keinen oder nur sehr wenigen käsigten Theil enthält. Wahrscheinlich schwimmt der Rahm in der Frauenmilch wegen seiner geringen Schwere oben, und da er öhligter Art ist, so ist er schwerer zu verdauen, als andere Bestandtheile der Milch. Saugt sich nun ein Kind recht voll, so daß sich der Magen über die Maßen ausdehnt, oder hat es sonst schwache Verdauung, so wird bey dem Erbrechen wahrscheinlich der Rahm zuerst ausgeworfen, so wie auch öfters Erwachsene bey schwacher Verdauung, vornämlich nach dem Genusse fetter Speisen, fettigte Feuchtigkeiten durch den Mund von sich geben, die, wenn sie in's Feuer geworfen werden, wie Weingeist oder Oehl brennen.

Da

Da ich immer beobachtete, daß Frauenmilch einige Tage nach der Entbindung vielen gelben Rahm aufwarf; so dachte ich, was die Kinder durch Erbrechen von sich geben, müßte in den ersten Tagen nach ihrer Geburt auch gelb seyn, und das fand sich auch so, als ich darnach fragte.

Wer Frauenmilch aufmerksam mit der Milch wiederkäuender Thiere vergleicht, wird sich bald überzeugen, daß jene nicht so leicht sauer wird, als diese. Ich habe sehr oft gleiche Theile Frauen- und Kuhmilch bey einer Wärme von 65 — 100° an die Luft gesetzt, und beständig gefunden, daß Kuhmilch in 36 Stunden saurer wurde, als Frauenmilch in vielen Tagen; Kuhmilch wird in 4 — 5 Tagen sehr merklich faul, was mit gesunder Frauenmilch unter gleichen Umständen in vielen Wochen, ja zuweilen in vielen Monaten nicht geschieht. Ich bewahrte einst einige Zolle Ammenmilch, die vor 6 — 7 Tagen ausgelaufen war, über zwey Jahre in einer Flasche auf, die nicht einmal auf das sorgfältigste zugepfropft war; sie stand an meinem Kamin, und wurde oft aufgemacht, wenn ich nach der Milch sehen wollte, erst nach dieser Zeit zeigt sich ein Geschmack und Geruch, und wenn ich sie mit blau- und rothgefärbten Pappier prüfte, deutliche Merkmale einer gemäßigten Säure; das letztere wurde hochroth, da es hingegen von Kuhmilch, wenn sie einige Tage gestanden hatte, grün wurde, also schon den Anfang der Fäulung anzeigte.

Hr. v. Haller leitet diese Beschaffenheit der Frauenmilch von der thierischen Nahrung ab; allein viele von meinen Versuchen sind mit der Milch von

Frauen gemacht, deren Tafel auf Grütze, Brodt und Molken eingeschränkt war. Ob dieses von der zuckerartigen Natur der Frauenmilch komme, die nur langsam durch die weinigte Gährung in die saure geht, oder von der fäulnißwidrigen Kraft dieses Zuckerstoffs, den die Frauenmilch so reichlich enthält, kann ich nicht entscheiden. Wird also die Frauenmilch außerhalb des Leibes so sehr langsam sauer, wie sollte das die Ammenmilch in dem Magen der Kinder thun?

Aber auch die Zeichen, aus welchen man auf eine Säure bey Kindern schließt, sind mangelhaft; Milchklumpen und grüner sauer riechender Stuhlgang. Von den Milchklumpen ist schon oben Erwähnung gethan, und daß grüner Stuhlgang keine Schärfe der Säfte beweist, hat schon Sydenham gezeigt.

Um in der Sache Gewißheit zu erlangen, nahm ich dunkelgrüne dicke Galle aus der Gallenblase eines Kindes, das in der Geburt gestorben war, verdünnte sie mit Milch, und goß nach und nach etwas starken Weinessig darein, ohne die geringste Veränderung der Farbe wahrzunehmen, da hingegen Salpetersäure, wenn ich auch nur sehr wenig davon zugoß, sogleich eine dunkelgrüne Farbe hervorbrachte. Diesen Versuch wiederholte ich in Gegenwart einiger Zöglinge des Entbindungshauses ganz mit eben demselben Erfolge.

Also machen nur Mineralsäuren die Galle grün. Nun läßt sich aber in den Gedärmen eines Kindes nach Wahrscheinlichkeit nichts gedenken, was einer Mineralsäure gleich käme; die grüne Farbe ihres Stuhlgangs muß daher eine andere Ursache haben. Warum sollte auch saure Milch, gesetzt, sie wäre da, sie nur bey Kindern,

dern, und nicht auch bey Erwachsenen verursachen? Haben Buttermilch, säuerliche Sommerfrüchte, Citronen- und Pomeranzensaft immer diese Wirkung bey Erwachsenen, wenn sie zur Galle kommen? Ich denke nicht.

Ueberhaupt wird es nun immer deutlicher, daß herrschende Säure im Magen und in den Gedärmen nicht so allgemein, als die einige oder als die Hauptursache von Kinderkrankheiten angesehn werden kann; daß sie bey Kindern, wie bey Alten, aus Schwäche des Magens, Verstopfung oder ungewöhnlicher Nahrung entspringen kann, ist kein Zweifel. Stuhlgang, der die Farbe eines mit Pflanzensäften blau oder purpurroth gefärbten Pappiers in die hochrothe ändert, beweist das hinreichend; aber Folgerung, die man aus Farbe und Geruch des Stuhlgangs zieht, sind unsicher.

Aber gesetzt auch, die Frauenmilch werde so leicht sauer, und dadurch Veranlassung zu Krankheiten des Säuglings; wir haben ja geschmacklose und sichere Mittel genug, Mittel, die also der Amme und dem Säugling leicht in großer Menge beygebracht werden können, die Säure zu verschlingen und stumpf zu machen; und doch sehen wir täglich Kinder dahin sterben.

Die Jungen von allen wiederkäuenden Thieren saugen Milch, die viel eher sauer wird, und leiden nichts davon; bey ganzen Völkern ist geronnene Milch ein Theil ihrer täglichen Nahrung; es läßt sich nicht denken, daß sie es dabey lassen würden, wenn sie nachtheilige Wirkungen hätte.

Anzeige chemischer Schriften.

Einleitung zur allgem. Scheidekunst; entworfen von Christian Ehrenfried Weigel. 3tes St. Fortsetzung der allgem. Bücherkunde. 2ter Th. Sammlungen und Zeitschriften v. J. 1771 —1781. Lpz. 1794. 8. S. 843.

Hr. W., der in seinem eben so lehrreichen, als mühevollen Unternehmen einer Einleitung zur Scheidekunst, (und zunächst anjezt der Bücherkunde,) rühmlichst fortfährt, fand die Zunahme der Sammlungen und Zeitschriften in den neuern Zeiten so beträchtlich, daß dieser an sich starke Band nur ein einziges Jahrzehend befassen konnte, und doch noch einige Nachträge, wie Hr. W. in der Vorrede erwähnt, nothwendig machen wird. Es kommen in diesem Bde. 334 Werke, (die verschiedenen kleinen Schriften eines Verfassers, und oft sehr zahlreichen Theile eines Werks gar nicht gerechnet,) vor, wo, wenn auch gleich nicht selten der Titel wenig Ausbeute für die Scheidekunst versprechen sollte, doch in den Noten mehrere Abhandlungen, als man erwarten sollte, durch die Aufschriften der besondern Aufsätze bekannt gemacht werden, welche nähern oder entferntern Bezug auf Chemie haben. Wer in der Lage ist, über einen einzelnen Gegenstand eine Abhandlung zu schreiben, und dabey gern dasjenige möglichst sammlen will, was Andre über dieselbe Materie sagten, der wird erst recht lebhaft einsehn, welchen großen Dank er Hrn. W. für die fast unbeschreibliche Mühe schuldig ist, mit welcher er aus, oft weit aus dem Gesichtspunkte scheinbarlichliegenden, Werken einen Fund nachwies. Uebrigens gehören zu denen

Schrif-

Schriften dieses Jahrzehends, die sich in einem vorzüglichen Grade mit der Chemie beschäftigen, und bey denen sich Hr. W. am längsten verweilt, Roziers Journal, Wasserbergs Sammlungen, Beyträge zur physikalischen Erdbeschreibung, Sammlung auserles. Abhandl. prakt. Aerzte, Raccolta di opusc. fisico-medici, der Naturforscher, Sammlung zur Physik und Naturgesch., Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, Klipsteins mineralog. Briefe, Götting. Magaz. von Lichtenberg, Giornale delle Arti del Commercio: und die chem. Annalen und übrigen hierher gehörigen Schriften des Herausgebers, welchen Hr. W. über ein Viertel des ganzen Raums dieses Bandes geneigtest vergönnte. Den Schluß dieser so sehr schätzbaren und vollständigen Bücherkunde werden die kundigen Scheidekünstler sicher mit großem Verlangen bald erwarten. C.

Anfangsgründe der Chemie; zum Grundriß akad. Vorles. nach dem neuen Systeme abgefaßt von D. Georg Friedrich Hildebrandt, d. A. u. Chemie o. ö. Prof. Erlangen 1794. 2ter und 3ter Band. S. 746. (beyde Bände.)

Unter diesen beyden Bänden der mit verdientem Beyfalle aufgenommenen Chemie, beschäftigt sich der erstere mit den Metallen, wo im 13ten Abschnitt zuerst die allgemeinen Begriffe von denselben, ihren Eigenschaften, Auflösungen, Verkalkungen, Niederschlagungen, Wahlverwandschaften angezeigt, und dann die 18 bekannten besondern metall. Substanzen durchgegangen werden. Zuerst kommen dessen physische Eigenschaften, Farbe, specifisches Gewicht, Dehnbarkeit u. dgl., dann die besondern Auflösungsmittel, und die Substanzen, die aus

der

der neuen Verbindung mit jeder Säure entstehen, die Art, wie aus derselben jedesmal die Kalke niedergeschlagen werden, wie die Alkalien, Mittelsalze, Schwefellebern darauf wirken, endlich die Wahlverwandschaften eines jeden, und zum Beschluß die Erze, in welchen es durch die Natur verhüllt liegt. Nach der geendigten zusammengedrängten und lehrreichen Geschichte der sämmtlichen Metalle, wo er zuletzt noch der mißrathenen Versuche, neue Metalle darzustellen, erwähnt, handelt Hr. H. von der Mischung der Metalle mit einander, und der Kunst, jedes einzelne Metall nach den Bedürfnissen des gemeinen Lebens aus solchen Mischungen wieder einzeln und rein darzustellen. Den Beschluß dieses Bandes macht im 14ten Abschnitte das Reißbley, welches, seinem äußern Ansehn nach, so sehr den Metallen zugesellt werden sollte, und doch von ihnen durchaus verschieden ist.

Der dritte Band beschäftigt sich mit der Zerlegung der organischen Körper, von welcher im 15ten Abschn. die allgemeinen Grundsätze und Erscheinungen angegeben werden. Der 16te Abschn. beschäftigt sich mit Zerlegung der vegetabil. Körper in ihre verschiedenen, nähern und entferntern Bestandtheile. Im folgenden 17. Abschn. werden die thierischen Körper eben so behandelt, und auch hier die Art, wie man sie in ungleichartige Theile zerlegen könne, gelehrt, und die neuesten Entdeckungen dazu benutzt. Außer der Untersuchung der gewöhnlichen thierischen, flüssigen und festen gesunden Theile, ist hier auch der Eiter zerlegt; außerdem auch noch die Eyer der Vögel, das Biebergeil, der Biesam, die Ambra, die thierischen färbenden Stoffe (der Cochenille und des Scharlachwurms), die Ameisen, Maywürmer, spa-

nischen

nischen Fliegen, die Raupensäure. Hierauf folgt als ein Anhang die Zerlegung der Erdharze. Der 18te Abschn. handelt von der von selbst erfolgenden Entmischung der organischen Körper. Bey Veranlassung der Gährung und des durch die geistige zu erhaltenden Weingeists, werden dann auch die versüßten Säuren, und die Naphthen abgehandelt. Hierauf werden auch noch andere Arten der Gährung, z. B. die des Brodts, der Satzmehle, der Indigo, das Lakmus, Tournesol, Orlean aufgeführt. Der 19te Abschn. betrachtet das Leben der organischen Körper chemisch. Hr. H. zeigt, daß die erhaltende Lebenskraft hauptsächlich durch drey große Wirkungen sich zeige; daß nämlich die belebten Körper, vermöge derselben, den allgemeinen chemischen Kräften der Natur nicht unterworfen sind, sondern diesen Kräften widerstehen, und sich in der einmaligen Mischung ihrer Stoffe erhalten; daß sie ferner fremde Stoffe anziehen, sie ihren eigenen ähnlich machen, oder sich ernähren: endlich, daß sie andere belebte Körper, die ihnen ähnlich sind, zeugen. Dies alles erweist Hr. H. durch anpassende Gründe, wie man denn überhaupt im ganzen Werke den philosophischen Geist und eine vorzügliche Lehrgabe durchaus nicht verkennen kann. E.

Beschluß der Beyträge zu den Vorstellungsarten über vulkan. Gegenstände; von Karl Wilh. Nose. Frf. a. Mayn, 1794. 8. S. 228.

Mit dieser Schrift schließt Hr. N. seine Untersuchungen über die Natur und Beschaffenheit derer Gegenstände, die theils von Vulkanen wirklich entstehn, theils ihnen von Andern zugeschrieben wurden. Der 1ste Abschnitt erhält die Ueberschrift, Censur. Die erste

Ver-

Veranlassung zu derselben ist die Aeußerung eines Recensenten der Beyträge in der N. Allg. D. Bibliothek; die Basalte könnten mittelbar den Vulkanen und dem kochenden Wasser unmittelbar ihr jetziges Daseyn zu verdanken haben: welcher Aeußerung Hr. N. manche andre Betrachtungen entgegensetzt. Bey einer andern Veranlassung giebt Hr. N. die mancherley möglichen Wege an, auf welchen man zu einer bestimmten Entscheidung über den Ursprung der Basalte gelangen könne: und erklärt die Behauptung Andrer für ungründlich, „daß über die Bildung des Basalts nichts anders, als etwas Hypothetisches ausgesagt, und also die Sache überhaupt nicht aufs Reine, oder zur Gewißheit gebracht werden könne." Zweyter Abschn. Literatur. Hier wird erstlich die Beschaffenheit der bisherigen mineralog. Handbücher in Absicht auf das Ganze der darin vorgetragenen Lehre von der Vulkanisation angezeigt, und behauptet, „daß die bisherigen mineralog. Handbücher in Sachen der Vulkanität, sobald man auf das Ganze, nicht auf dies oder jenes Einzelne sieht, darum nicht taugen könnten, weil es ihnen an ächten Principien mangelte." Hierauf referirt Hr. N. von 50 Schriftstellern, die theils für, theils wider die Vulkanität geschrieben haben, macht mehr oder minder ausführliche Auszüge, fügt auch nicht selten erläuternde oder widerlegende Gründe bey. Alsdann folgt ein Anhang, die schriftstellerische Methodik betreffend, mit dem Resultate, daß es am zuverlässigsten sey, von dem genau beobachteten und richtig beurtheilten Besondern zu dem festgegründeten Allgemeinen hinaufzuklimmen. Dritter Abschn. Beobachtung. 1) Böhmische Foßilien, welche überhaupt die gemachten Wahrnehmungen an Niederrheinischen rc. durchaus bestä-

tigen.

tigen. 2) Italienische Foßilien vom Vesuv: die darüber gemachten Bemerkungen und damit angestellten Versuche sind bereits in den chem. Ann. J. 1792 B. 2. S. 501. von Hrn. N. gefälligst mitgetheilt. 3) Foßilien einiger Inseln im mittelländischen Meere. 4) Foßilien von der Insel Island, durch Hrn. Spengler dem Hrn. Verf. mitgetheilt; sie haben allerdings den Stoff zu manchen interessanten Nachrichten und Bemerkungen gegeben. Auch die Isländischen vulkanisirten Basalte sind, wie in so vielen andern Gegenden, den Porphyren angenähert. Anhang einer interpolirenden Induktion über die bisherigen Beobachtungen. Hr. N. ordnet hier seine Gründe, als Resultate des bisher Vorgetragenen, um seine Theorie von allen Seiten in das beste Licht zu setzen, und befriedigende Ueberzeugung zu bewirken. Gegen das Ende trägt Hr. N. auch noch seine Gründe gegen eine neuerlich (in d. A. D. Bibl.) geäusserte Meynung vor, daß der Ur-Basalt eine Niederschlagung aus erhitztem Wasser sey. Zuletzt erläutert er noch seine Tabellen über die verschiedenen Haupt- und Unterarten des ursprünglichen und umgebildeten Basalts, und über die Laven, und die verschiedene Art ihrer Bildung: Tabellen, die jeder für treflich erkennen wird, er mag auch das eine oder das andre System für das bessere erklären; worüber wir nicht zu entscheiden haben, da wir nach gültigen Gründen nur die Pflichten des Referenten zu erfüllen haben. C.

Chemische Neuigkeiten.

Die Königl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften hat zum Nutzen der Eisenwerke folgende Preisaufgabe aus-

zu-

zusetzen beschlossen: „Worin besteht der Unterschied zwischen Roheisen aus Hochöfen, und geschmeidigem Eisen aus Frischheerden, und nach welcher Methode läßt sich das letztere am besten und vortheilhaftesten aus dem erstern bereiten?" Für den ersten Theil der Frage empfiehlt die Königl. Gesellschaft die Abhandlungen der Herren Vandermonde, Berthollet und Monge in den Denkschriften der Pariser Akademie von 1786. Sie erwähnt derselben aber nur, in soweit ihr Inhalt auf die Bestimmung der besten Frischmethode, die der Hauptgegenstand dieser Aufgabe ist, Einfluß haben kann. Die Königl. Gesellsch. ist gesonnen, gemäß der Vorschriften, welche die einlaufenden Abhandlungen anzeigen werden, selbst Versuche im Großen anzustellen, und wünscht sonach, daß die Hrn. Verf. alles dasjenige, was sie zum richtigen Erfolge solcher Versuche nöthig oder dienlich finden, möglichst genau und bestimmt angeben mögten. Die beste Abhandlung hierüber erhält zum Beweise des Beyfalls der Königl. Gesellschaft eine goldene Medaille oder deren Werth von 150 Kaiserl. Dukaten, je nachdem es dem Verf. belieben wird. Diejenige Abhandlung, welche der besten am nächsten kömmt, erhält noch eine Medaille oder einen Preis von 50 Kais. Duk. Die Abhandlungen werden bis zum 1. Jenner 1796. an den Sekretär der Königl. Gesellsch. in Prag, Hrn. Joseph Dobrowsky, wie gewöhnlich mit einer Devise sammt einem versiegelten Umschlage, worin Nahmen und Adresse des Verfassers verwahrt sind, eingesandt.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Darstellung des Schwefels in der Schwefelnaphtha.

Vom Hrn. Prof. Hildebrandt.

Obwohl alle Naphthen die große Flüchtigkeit und Brennbarkeit mit einander gemein haben, so unterscheiden sie sich doch zu sehr im Geschmacke und Geruche, als daß man nicht annehmen müßte, jede derselben enthalte, außer dem Wasserstoffe, Kohlenstoffe und Sauerstoffe, welche Stoffe allen Naphthen im Verhältnisse der Halbsäuren gemein sind, auch noch mehr oder weniger von dem eigenthümlichen Stoffe derjenigen Säure, aus der sie entsteht.

Bey der Schwefelnaphtha, die man gewöhnlich Naphtha Vitrioli nennt, kann man dieses am leichtesten, und vorzüglich durch folgende Methode beweisen, bey der es mir sogar gelungen ist, nicht nur Schwefelsäure, sondern auch Schwefel zu erhalten.

Ich goß in einer kleinen Tubulatretorte zu vier Scrupeln starker rauchender Salpetersäure nach und nach zwey Quentchen Schwefelnaphtha. Bey den ersten Tropfen, welche hinzukamen, entstand starke Erhitzung und Aufwallung; es entband sich viel salpeterhalbsaures Gas, das zu rothen Dämpfen wurde. Bey den folgenden Tropfen war die Erhitzung und Aufwallung geringer, und es entbanden sich weiße Dämpfe. Die Entbindung der Dämpfe endigte sich bald; ich legte die Retorte sehr flach ins Sandbad, kittete eine Vorlage an, und legte dieselbe in eine Schaale, um sie während der Destillation mit kaltem Wasser zu umgießen. Als die Fuge trocken war, erwärmte ich das Sandbad gelinde. Es ging Salpeternaphtha über. Als ich den Versuch das erstemal machte, entwich die Naphtha ganz durch die Fuge, weil die Witterung zu warm war. Nachdem ungefähr zwey Drittel der Flüssigkeit verflüchtigt waren, nahm ich die Gefäße aus einander, und untersuchte den Rückstand. Er war eine fast farbenlose, kaum etwas gelbliche, Flüssigkeit, in der kleine gelbe Schwefeltheilchen am Boden lagen, und einige gelbe Kügelchen oben auf schwammen, die völlig so aussahen, wie geschmolzener Schwefel. Ich seihete die Flüsigkeit klar durch, und tröpfelte eine Auflösung salzsaurer Schwererde hinein. Es fiel eine Menge weißer Niederschlag (Schwerspath) nieder, welcher die Gegenwart der Schwefelsäure bewies, die in dem Rückstande der Naphtha aus dem Schwefel derselben und dem Sauerstoffe der Salpetersäure entsteht.

Es

Es versteht sich, daß bey diesem Versuche, wenn er für das Daseyn des Schwefels in der Schwefelnaphtha etwas beweisen soll, die Salpetersäure, welche man anwendet, um die Naphtha zu säuren, von Schwefelsäure vollkommen rein seyn müsse. Sie muß aber auch hinlänglich entwässert seyn, und daher taugt die gewöhnliche Reinigung der Salpetersäure von Schwefelsäure, indem man eine Auflösung von salpetersaurer Schwererde in die unreine Salpetersäure tröpfelt, bis nichts mehr niederfällt, und dann, nach Setzung des Schwerspaths, die klare Säure nochmals destillirt, zu diesem Versuche nicht, weil die Säure dadurch schon zu viel gewässert wird. Es entsteht wohl Schwefelsäure, aber es zeigt sich kein Schwefel. Man muß, um hinlänglich starke, und doch von Schwefelsäure reine, Salpetersäure zu erhalten, in eine Retorte so viel trockne Schwererde schütten, als wahrscheinlich hinreichend ist, die Salpetersäure von Schwefelsäure ganz zu befreyen. Nimmt man auf jede Unze der stärksten rauchenden Salpetersäure nur ein halbes Quentchen Schwererde, so muß die Salpetersäure ganz ungewöhnlich viel Schwefelsäure enthalten, wenn sie nachher noch nicht völlig von Schwefelsäure gereinigt ist.

II.

Neue Untersuchungen über den Gebrauch des Löhtrohrs in der Mineraiogie;

durch Herrn H. B. von Saußüre. *)

Ich habe die Körper, welche ich vor dem Löhtrohre untersuchte, nach den Graden ihrer Schmelzbarkeit geordnet: indessen wenn gleich verschiedene Arten von einerley Geschlecht, oder verschiedene Theile von einem und demselben Foßil, in ihrer Schmelzbarkeit verschieden sind; so habe ich doch geglaubt, sie zusammenstellen zu müssen. Die besondern Umstände der Wirkung des Feuers auf die verschiedenen Foßilien zeigen viele neue Thatsachen, welche wahrscheinlich das vorzüglichste Verdienst dieser Abhandlung ausmachen werden.

Ich muß noch zum Besten derjenigen, die willens sind, diese Versuche über die Maaße der Kügelchen zu wiederholen oder zu erweitern, anführen, daß, um die größte Reinigkeit in der Wirkung der Flamme zu erhalten, ich mich stets eines weißen Wachslichts bedient habe, weil das Wachs mehr Hitze giebt, als Oehl oder Talg. Ich nehme ein Stück eines Wachslichts von Mons, wovon viere auf ein Pfund gehen, und ich bediene mich eines doppelten Blasebalgs, von dessen Flächen jede 62″ Quadr. haben. Was die Länge der Zeit der Probe betrifft, welche man auch als eins der Ele-

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 1. S. 99.

Elemente der Berechnung ansehen kann; so setzte ich sie so lange fort, bis die geschmolzene Masse aufhörte, am Umfange zuzunehmen.

Tabelle über die Wirkungen der Flamme des Löhtrohrs auf verschiedene Substanzen.

Nr.		Durchmesser der Kügelchen.	Grade der Schmelzbarkeit.
1.	Flintglas, oder Glas aus Kieselerde, Alkali und Bley zusammengesetzt.	3,000	19
	Das Bley stellt sich her, und glänzt auf der Oberfläche des Kügelchens.		
2.	Eine Glasröhre.	2,000	28
	Durchsichtig und dicht, obgleich mit einigen Bläschen. — Auf dem Sappare durchdrang es ihn, ohne Auflösung und Aufbrausen.		
3.	Fensterscheiben-Glas.	1,900	30
	Wie das vorhergehende.		
4.	Bouteillen-Glas.	1,200	47
	Wie das vorhergehende.		
5.	Prehnit, aus der Dauphiné. — Erstes Aufschwellen.	2,700	21
	Weiße und blasigte Schlacke.		
	Prehnit; zweyte Schmelzung.	0,700	81
	Eine dichtere Schlacke. — Auf dem Sappare erfolgte ein farbenloses, durchsichtiges		

und dichtes Glas, das ein wenig, aber sehr langsam und ohne Aufbrausen, auflöste.

6. Turmalin von St. Gotthard. — Erstes Aufschwellen. 2,100 27

Eine pommeranzengelbliche glänzende Schlacke, die auf dem Wasser schwimmt.

Derselbe in der zweyten Schmelzung. 0,600 94

Auf dem Sappare schwillt er noch auf, darauf wird er grünlich, wie Bouteillen-Glas, durchsichtig; alsdann wird er etwas platt, ohne gänzlich sich zu senken, ohne einzudringen und aufzulösen.

7. Schwererde, in Salzsäure aufgelöst, und durch Ammoniak niedergeschlagen. Erste Schmelzung 1,800 31

Eine schwammigte Masse; anfänglich grau, hernach schneeweiß, fast ohne Glanz.

Dieselbe in der zweyten Schmelzung. 0,010 580

Durchsichtige rundliche Erhöhungen, die sich auf dem Produkte der ersten Schmelzung bilden. — Auf dem Sappare färbt sie die äußere Flamme grün, und verändert sich in ein grünes durchsichtiges Glas, das den Sappare angreift, und ihn ohne Aufbrausen zu einem fast durchsichtigen und farbenlosen, doch etwas milchigten Glase auflöst, wovon man

ein

ein Kügelchen bilden kann, im Durchmesser von 0,270 210

8. Schwerspath, durchsichtig und ohne Farben. 1,600 35

Er verknistert, färbt die äußere Flamme grün, und schmelzt zu einer mattweißen, fast undurchsichtigen Masse. — Auf dem Sappare, nachdem er aufgehört hat, die Flamme grün zu färben, schmelzt er zu einem etwas gelblichen durchsichtigen Glase, das ihn langsam und ohne Aufbrausen auflöst.

9. Schlacke, die der Vesuv 1773 auswarf, von schwarzer Farbe in feinen Aesten. 1,750 32

Ein schwatzes, löcherigtes, glänzendes Email. — Auf dem Sappare wird sie erst grünbräunlich, hernach wie Bouteillengrün, das heller wird, und ihn durchdringt, und ihn jedoch ohne Aufbrausen und nur schwach auflöst.

10. Weißer faserichter Zeolith von Island. 1,200 47

Eine weiße, blasigte Fritte, die einen violetten blassen Schein von sich giebt. Auf dem Sappare erfolgt ein halbdurchsichtiges milchigtes Gas, welches herunterfließt, und ihn ohne merkliche Auflösung durchdringt.

11. Vesuvian, oder brauner Schörl vom Vesuv. Erstes Aufschwellen. 1,200 47

Eine blasigte und grünliche Schlacke.

Derselbe in der zweyten Schmelzung. 0,600 94

Eine ähnliche Schlacke, wovon ein Stückchen auf dem Sappare ein dunkles, bouteillengrünes, glänzendes Glas giebt, welches einige Bläschen emaillirt, und ohne zuverlässige Auflösung durchdringt.

12. Schwarzer Obsidian aus den Hebriden. 1,200 47

Eine graugrünliche durchscheinende Schlacke. — Das heftigste Feuer kann es nicht dicht machen, selbst nicht in den kleinsten Stückchen. Ein isolirtes Bläschen auf dem Sappare blieb unverändert.

13. Brauner Obsidian, oder harzfarbige Lave des Hrn. Dolomieu. 0,500 115

Weiße, durchscheinende, blasigte Schlacke, die auf dem Sappare einen durchsichtigen Firniß ohne Farbe macht, der nicht anfrißt.

14. Achteckiger, durchsichtiger, grünlicher Feldspath. 1,100 51

Er wächst in schneeweiße, matte, undurchsichtige Blumenkohlköpfchen aus. — Auf dem Sappare schmelzt sich ein Stück der Köpfchen zu einem völlig durchsichtigen farben-

losen Glase, das mit etwas Aufbrausen auflöst.

15. Krystallisirter Gyps von Montmartre. 1,100 51

Er verknistert, blättert sich auf, wird weiß, und schmelzt sich zu einer schneeweißen Fritte, mit ungleicher Oberfläche. — Auf dem Sappare wallt er ein wenig auf, wird halbdurchsichtig, durchdringt und frißt an.

16. Orientalischer Lazuli von dunkelblauer Farbe. 0,800 54

Er wallt anfänglich auf, wird weiß und blasig, verbreitet einen blasvioletten Glanz, und vermindert seinen Durchmesser um $\frac{1}{3}$, indem er graubraun wird; allein er bleibt immer blasig.

17. Lave vom Etna, 1669 1,000 57

Schwarzes dichtes Email, mit schwerschmelzigern Theilen vermischt.

18. Fortgeschlämmte Lave von den Gegenden von Genev. 0,400 141

Schwarzes, etwas blasigtes Email.

19. Schwarzer Schörl, in großen Krystallen vom Berge Rose. — Erste Schmelzung. 1,000 57

Grauschwärzliche glänzende, ungleiche Schlacke, die zwar sehr aufgetrieben ist, jedoch nicht auf dem Wasser schwimmt.

Eben dieselbe in der zweyten Schmelzung.	0,080	780
Auf dem Sappare geben Stückchen der Schlacke ein grünes Glas, das sich entfärbt und eindringt, ohne merkliche Anfressung.		
20. Erdigter, grauer, fett anzufühlender Mergel, der durch Hrn. Pictet zu Petite Grave bey Genf entdeckt ist.	0,840	67
Sattgraues grünliches, glänzendes, dichtes Email. — Auf dem Sappare erfolgte ein grünes Glas, das nach und nach seine Farbe verliehrt, eindringt, und mit Aufbrausen auflöst.		
21. Steinigter grauschwärzlicher Mergel von dem Felsen, der zur Grundlage des Leuchtthurms von Genf dient.		
Weiße, kleinblasigte Fritte, die in Säuren unauflöslich ist. — Auf dem Sappare zeigt sich ein milchigtes Glas, das eindringt, und mit ein wenig Aufbrausen auflöst.		
22. Derselbe Mergel, der durch die Salpetersäure von den Kalktheilchen getrennt, und solchergestalt zerreiblich und abfärbend geworden war.	0,270	210
23. Gewöhnlicher Tremolith.		
Er wallt auf, indem er einen grünlichen Schein von sich giebt, und bildet eine schneeweiße Schlacke. Auf		

dem

dem Sappare wird er ein vollkommen durchsichtiges und farbenloses Glas, das endlich unter Aufbrausen anfrißt.

24. Grauer käuflicher Bimstein von Lipari. 0,800 71

Er fängt an, sich zu einer weißen und blasigten Schlacke aufzutreiben; hernach verdichtet er sich in eine etwas dichtere, doch immer blasigte, Schlakke, von der man Kügelchen von dem angegebenen Durchmesser erhalten kann. Auf dem Sappare erfolgt ein völlig durchsichtiges farbenloses Glas, das nur seine Bläschen verliehrt, wenn Stückchen davon ungemein klein sind, und welches alsdann weder eindringt noch auflöst.

25. Feldspath, aus dem sich Hr. v. Dolomieu's Bimstein erzeugt.

Man kann nicht den Durchmesser des ersten Aufschwellens bestimmen, weil es in der Masse selbst an allen Orten statt findet, wo die Flamme ihn berührt er scheint auszuwachsen, und Arten von Schwämmen von einer weißen, und blasigten Schlacke zu bilden, welche die Fortsetzung des Feuers in ein milchfarbiges halbdurchsichtiges blasigtes Glas ändern. —

Auf dem Sappare beträgt er sich genau als der Bimstein.

26. Grober gelblicher Bimstein vom Nieder-Rhein. 0,900 63

Er bläht sich nicht auf, wie der von Lipari, sondern er verdichtet sich vielmehr in eine grauliche durchscheinende blasigte Schlacke. Auf dem Sappare verändert er sich in ein durchsichtiges Glas, was nur langsam seine Bläschen verliehrt, sich senkt, eindringt und äußerst langsam auflöst.

27. Kleiner grauer Bimstein, der in dem Tuff oder Traß des Niederrheins eingeschlossen ist.

Er verhält sich genau wie der vorhergehende, aber scheint den Sappare etwas stärker aufzulösen.

28. Deodatit vom Niederrhein, den Hr. Dr. Nose als den Grundstoff des Bimsteins ansieht Er bläht sich auf wie der Feldspath (Nr. 25.), und beträgt sich auf dem Sappare wie der Bimstein (Nr. 27.)

29. Deodatit, den ich im Brisgau entdeckte.

Er bläht sich sogleich zu einem schneeweißen Schaume auf, der auf dem Wasser schwimmt, hierauf verdichtet er sich zu einer blasigten halbdurchsichtigen Schlacke. — Auf dem Sappare

erfolgt ein durchsichtiges farbenloses Glas, das seine Bläschen leicht verliehrt, hernach eindringt, und den Sappare mit einem augenblicklichen Aufbrausen, in der Folge langsamer und ohne dasselbe auflöst.

30. Gleichartiger Basalt aus Vivarais.	0,750	76

Schwarzes, glänzendes, dichtes Email. — Auf dem Sappare erfolgt ein durchsichtiges Glas, anfänglich braungrünlich: darauf entfärbt es sich nach und nach, und dringt mittelst einer langsamen Auflösung ohne Aufbrausen ein.

30. a. Durchsichtiger violetter Granat, sogenannter Syrischer Granat.	0,720	78

Schwarzes undurchsichtiges Email, mit dichtem Bruche ohne Glanz. Auf dem Sappare senkt er sich, wird durchsichtig und anfänglich satt bouteillengrün, wird aber immer heller, und endlich ganz farbenlos, scheint aber nicht aufzulösen.

31. Schwarzer Sächsischer Pechstein.	0,650	87

Er verbreitet einen bläulichen Schein, und bläht sich zu einem durchsichtigen und blasigten Glase auf.

32. Grüner Sächsischer Pechstein verhält sich eben so.

33. Durchsichtige und farbenlose Adularia vom Gotthard.	0,600	94

Farben-

Farbenloses Glas, das vollkommen durchsichtig seyn würde, wenn es nicht mit großen und zahlreichen Blasen angefüllt wäre. — Auf dem Sappare dehnt sie sich auf seiner Oberfläche aus, und bedeckt ihn mit einem durchsichtigen Firniß, ohne einzudringen oder aufzulösen.

34. Gelbliche durchscheinende Adularia aus Böhmen. 0,750 76

Wie die vorhergehende.

35. Labrador. — Eben so.

36. Weißer milchigter Feldspath des höchsten Granitfelsens des Mont-Blanc. 0,810 70

Durchsichtiges Glas, aber mit grossen und kleinen Blasen versehen. Auf dem Sappare verliehren sich die Blasen, und es bleibt ein durchsichtiges Glas, welches sich senkt, ohne einzudringen, oder aufzulösen.

36. a. Kreuzkrystallen von Schwererde (Staurobaryt): *) weißer dichter Hyacinth: Kreuzstein von Werner. 0,810 70

Sie verknistern, und geben ein halbdurchsichtiges weißblauliches, etwas blasigtes Glas. — Auf dem

Sap-

*) Die Kreuzgestalt bestimmt nicht allein das Geschlecht, da es auch Kreuzkrystglle von verschiedener Art giebt.

Sappare bringt es ein, und löst langsam und ohne Aufbrausen auf.

37. Hornstein (Cornéenne) von feinem Korne; oder graue Wake von Annaberg. 0,600 94

Schwarzes undurchsichtiges, beynahe mattes, etwas löcherigtes Email. Auf dem Sappare zeigte sich ein geigenharzfarbiges, sattes, glänzendes, durchscheinendes Glas, das den Sappare ein wenig mit etwas Brausen auflöst.

38. Schwarze Wake; von demselben Orte. 0,750 76

Wie die vorhergehende.

39. Hornstein von Chamouni, (Voyages §. 5. 725.): eine Wake. 0,600 94

Schwarzgrünliches, glänzendes, etwas durchscheinendes, ziemlich dichtes Email.

40. Grüner glänzender zarter Hornstein mit feinen wogigten Blättchen. 0,360 157

Erst wird er roth, hernach schwarz, darauf schmelzt er sich in ein durchscheinendes, fast schwarzes bouteillengrünes Email, welches beständig aufwallt. Auf dem Sappare schmelzt er sich zu grünem durchsichtigem Glase, dessen Farbe sich allmählig verliehrt, welches eindringt, und zuweilen mit einem vorübergehenden Aufbrausen auflöst.

41. Basaltische Hornblende von Auvergne (Voyages §. 90. Nr. 2.) 0,600 94

Schwarzes und dichtes Email. Auf dem Sappare erfolgt ein durchsichtiges braungrünliches Glas, das mit Aufbrausen auflöst.

42. Basaltische Hornblende vom Etna, die durch das Feuer des Vulkans nicht verändert ist. 0,400 141

Schwärzliches Email, worin sich Blasen bilden, die bey einer heftigen Hitze auf der Oberfläche zerspringen.

43. Grünes glänzendes glimmerigtes Uranerz. Uranitspath aus Sachsen. 0,600 94

Es zerfällt im Aufwallen und verändert sich in eine schwarze matte ungleiche Schlacke: — ich würde ein größeres Kügelchen daraus gebildet haben, wenn ich ein größeres Stück davon gehabt hätte. — Auf dem Sappare schmelzt es, dringt ein, und färbt ihn zu einem schönen matten Schwarz, das sich allmählig vermindert, aber immer ein reines Schwarz bleibt. Dies ist fast die einzige schwarze Farbe, die sich in diesem Feuersgrade nicht verändert; und ist eine von denen, die am schwersten verfliegen.

44. Grüner, satter, breitstrahligter Strahlstein (Rayonnante.) 0,600 94

Schwarzes

Schwarze, etwas glänzende und etwas ungleiche löcherigte Schlacke. — Auf dem Sappare schmelzt er zu einem durchscheinenden glänzenden schwarzgrünen, sehr satten Glase, das eindringt, heller wird, und unter Aufbrausen auflöst.

45. Dieselbe Art, nur von einem helleren Grün. 0,500 113

Grüngelbliche Schlacke. — Auf dem Sappare ist das Glas durchsichtig und fast farbenlos, dringt ein, und löst mit Aufbrausen auf.

46. Strahlstein in grünen rhomboidalischen Prismen, vom St. Gotthard. 0,270 210

Graugrünliches durchscheinendes, glänzendes Email, worin sich Blasen bilden, die auf der Oberfläche zerspringen. — Auf dem Sappare erfolgt ein grünes durchsichtiges Glas, welches eindringt und anfrißt.

47. Feiner gelber Ocher. 0,500 113

Er wird roth, und ändert sich hernach in ein schwarzes glänzendes Email, dessen Oberfläche zerfällt, und ein sehr glänzendes Häutchen von Eisen zeigt. Auf dem Sappare wird das Email matt, und es dringt eine bouteillengrüne Substanz heraus, die in die Fasern des Sappare eindringt, ohne sie anzufressen.

48. Blutstein. 0,450 126

Ein schwarzgrauliches mattes, undurchsichtiges löcherigtes Email. Auf dem Sappare fließt er, dringt ein, und überzieht ihn mit einem glänzenden Schwarz, das matt wird, und sich in durchscheinendes Bouteillengrün ändert.

49. Ursprünglicher Bergkiesel (Petrosilex. Voyages §. 1057) 0,410 137

Ein graues, glänzendes, blasigtes, durchscheinendes Knöpfchen. — Auf dem Sappare wird er durchsichtig, aber immer etwas blasigt, verbreitet sich über die Fasern, ohne einzudringen.

50. Orientalischer Nierenstein von einem grünlichen Grau. 0,350 161

Erst wird er weiß, *) darauf schmelzt er zu einem durchscheinenden matten Grau mit Blasen, die auf der Oberfläche zerbersten. — Auf dem Sappare ist das Glas halbdurchsichtig, milchigt, dringt ein, und löst mit Aufbrausen auf. Zieht man ihn in diesem Augenblicke schnell aus dem Feuer; so erfolgt ein glasigter, sehr lockerer und durchsichtiger Schaum.

51.

*) In diesem Zustande kann man die oft einander durchkreuzenden Fasern wahrnehmen, welchen der berühmte Werner die ganz besondere Zähigkeit dieses Steins zuschreibt.

51. Weißer abgerundeter Nierenstein aus der Gegend von Genf. 0,400 143

Graugrünlich, matt, durchscheinend, mit Blasen, die auf der Oberfläche zerplatzen. — Auf dem Sappare verhält er sich wie der Orientalische; allein er löst sich langsamer, und mit weniger merklichem Aufbrausen auf.

52. Probierstein (Lydienne.) 0,320 176

Graubräunliches Email mit schwarzen Punkten, durchscheinend und ziemlich dicht.

53. Weißer krystallisirter Glimmer. 0,310 183

Ein grauweißes, glänzendes und blasigtes Knöpfchen. — Auf dem Sappare war er apfelgrün, senkte sich, und drang ein, und löste ohne Aufbrausen auf.

54. Graugrünliches Russisches Glas, von den Küsten des weißen Meers durch Hrn. Pallas mitgebracht. 0,240 236

Ein graugrünliches, glänzendes und etwas blasigtes Knöpfchen; auf dem Sappare verhielt es sich wie der Glimmer; allein ohne anscheinende Auflösung.

(Dies scheint mir zu beweisen, daß die von Hrn. Kirwan angenommene Zerlegung, die $\frac{45}{100}$ an Bittererde angiebt, sich auf eine andere Art beziehe; denn wenn sie so viel

von dieser Erde enthielte; so würde sie sicher ein Aufbrausen erregen.

55. Wolfram von Zinnwalde. 0,300 189

Ein schwarzes, mattes, warzenförmiges Knöpfchen, das mit einem gelblichen Pulver durchsetzt ist, welches sich zuerst verliehrt. Auf dem Sappare dringt er ein, und färbt ihn mit einem satten durchscheinenden Braun, das immer mehr helle wird, und sich endlich ganz verliehrt.

56. Wolfram von Cornwallis, der eine Krystallisation in vierseitigen Stangen anzuzeigen scheint. 0,450 126

Er verknistert, färbt die äußere Flamme schön grün, schmelzt hierauf zu schwärzlicher, fast matter Schlacke, die wegen der vielen Blasen, die auf der Oberfläche bersten, löcherigt ist.

57. Durchsichtiger und schön grüner Smaragd. 0,300 189

Seladongrünes, blasses, glänzendes, durchscheinendes, blasigtes Glas, das beym Erkalten Risse bekömmt. Auf dem Sappare schmelzt er zu einem farbenlosen Glase, das ohne scheinbare Auflösung eindringt.

58. Kaolin, oder weiße Porcellainerde von Vizenza. 0,280 204

Weißes durchscheinendes, etwas löcherigtes Email. Auf dem Sappare

wird

wird er halbdurchsichtig, milchweiß, und senkt sich, ohne einzudringen oder aufzulösen.

59. Weißer Thon von Elba (Calamita bianca.) 0,220 261

Graugrünliches durchscheinendes, etwas blasigtes Email. Auf dem Email senkt er sich zu einer Halbkugel, aber dringt weder ein, noch löst es auf.

60. Sächsisches Porcellain ohne Glasur. 0,048 1181

Es schmelzt nur auf dem Sappare, und scheint selbst nicht vollständig zu fließen: aber seine Ecken erweichen sich, und es wird glatt, glänzend und halbdurchsichtig.

61. Strontianit 0,260 216

Er bildet ein schneeweißes mattes Blumenkohlköpfchen, indem er die äußere Flamme roth färbt. Auf dem Sappare zeigt sich ein durchsichtiges, milchfarbiges Glas, welches ohne merkliches Aufwallen stark auflöst.

62. Aschgrauer Schiefer von Cornwallis. 0,250 226

Graugrünliches, fast undurchsichtiges, etwas blasigtes Email. Auf dem Sappare ist das Glas durchsichtig, hellbraun, und verbreitet sich, ohne einzudringen.

63. Schwarzröthlicher glänzender Schiefer vom Col de Seigne. 0,420 135

Er wird roth, hernach schwärzlich, wallt darauf auf, und wird braungrünlich, durchscheinend, glänzend und blasig. Zuweilen bilden sich große Blasen in der Mitte der geschmolzezenen Kugel, zerplatzen mit Heftigkeit, und lassen eine Art von Krater nach sich, der in seiner Gestalt dem eines Vulkans ähnlich sieht. Auf dem Sappare beträgt er sich, wie der graue Schiefer.

64. Gegrabenes Elfenbein, das weiß, undurchsichtig und zerreiblich durch die einwirkende Witterung geworden ist. 0,220 258

Weißes, blauliches, halbdurchsichtiges Glas, mit einigen Bläschen bedeckt. Auf dem Sappare wird es durchsichtig, dringt ein, und löst heftig mit Aufbrausen auf.

65. Rother Bolus von Elba. 0,200 283

Er verknistert, wird dann schwarz, glatt, und schmelzt sich endlich zu sattem Bouteillenglase, das in den Sappare dringt.

66. Lemnischer Bolus; dessen röthlicher Theil 0,110 514

Er verknistert, wird schwarz, und schmelzt zu einem durchsichtigen, fetten, etwas blasigten Graugrün.

67. Derselbe; dessen weißer Theil. 0,080 713

Er

Er verknistert, und giebt ein weisses, durchscheinendes, fettes, blasigtes Email.

68. Sächsische Walkererde; der weiße Theil. | 0,300 | 189

Weißes, dichtes, fettes Email.

69. Ebendieselbe; der rothe Theil. — Eben so.

70. Ebendieselbe; der grüne Theil. | 0,200 | 283

Schwarzbräunliches glänzendes, etwas blasigtes Email. Auf dem Sappare zieht es sich zwischen die Fasern, und färbt sie bouteillengrün.

71. Graue gleichförmige Walkererde aus England. | 0,300 | 189

Der untere Theil der Erde wird braun; aber die Oberfläche ist mit kleinen weißen geschmolzenen halbdurchsichtigen Theilen wie besäet: endlich schmelzt das Ganze in eine braungrünliche, durchscheinende und blasigte Schlacke. Auf dem Sappare erscheint ein Kügelchen von bouteillengrünem Glase, das sich senkt, entfärbt, und ohne aufzulösen eindringt.

72. Rother Orientalischer Carneol. | 0,200 | 283

Er verblaßt, und ändert sich darauf in ein durchsichtiges, etwas blasigtes farbenloses Glas, das den Sappare nicht angreift.

73. Grüner Sibirischer Aquamarin. 0,187 304
Weißes, glänzendes, etwas durchscheinendes und ein wenig blasigtes Email. Auf dem Sappare wird er durchsichtig, verliehrt seine Blasen, breitet sich aus, und dringt, ohne merkliches Auflösen, ein wenig ein.

74. Sächsische Gelberde, nach Hrn. Werner. 0,180 315
Völlig schwarzes glänzendes Email, das den Sappare überzieht, aber endlich blaßgrün und halbdurchsichtig wird.

75. Verhärteter grauer Thon, der die Steinkohlen von Oschatz bedeckt. 0,180 315
Er giebt ein weißes halbdurchsichtiges, blasigtes Knöpfchen. Auf dem Sappare erfolgt ein durchsichtiges farbenloses Glas, das mehr oder weniger blasigt ist, und weder eindringt noch zerfrißt.

76. Gewöhnlicher weißgrünlicher Asbest. 0,150 378
Ein weißgrünliches, mattes, etwas blasigtes Glas. Auf dem Sappare entfärbt es sich, dringt ein, und löst mit Aufbrausen auf.

77. Milchfarbiger Hydrophan. 0,150 378
Er wird in der Hitze opalisirend, aber vollkommen durchsichtig in der Kälte: er bildet hierauf ein zurückgehendes (retrograde) Glas, ohne Blasen, wie der Bergkrystall oben. —

Auf

Auf dem Sappare bleibt er durchsichtig, ohne Blasen, und dringt weder ein, noch löst er auf.

78. Perlgrauer Porcellain-Jaspis von Hoschnitz. 0,150 378

Ein graugelbliches, glänzendes, durchscheinendes Kügelchen, das mit sehr kleinen Bläschen durchsprengt ist. Auf dem Sappare wird es milchweiß, und senkt sich, ohne einzudringen.

79. Blutrother Jaspis; Heliotrop nach Werner. 0,150 378

Er wird zu einer grauen durchscheinenden und blasigten warzenförmigen Erhöhung, welche nur den eben angegebenen Durchmesser hat: allein ein Stückchen davon wird grau und blasigt, und erhält eine Dicke bis zu 0,400. Er greift nicht den Sappare an, aber verliehrt seine Farbe und wird durchsichtig, obgleich immer noch blasigt.

80. Fleischfarbener großkörnigter Braunspath. 0,150 378

Er verknistert und giebt hernach ein schwarzes, sehr glänzendes Kügelchen, welches auf dem Sappare eine bouteillengrüne Substanz ausschwitzt, die eindringt ohne aufzulösen.

81. Durchsichtiger und farbenloser Apatit. 0,150 378

Halb-

Halbdurchsichtiges, blauliches, milchweißes Glas. Auf dem Sappare wird es durchsichtig und ungefärbt, und löst mit einem lebhaften Aufbrausen auf.

82. Schwarze Kreide (Pierre d'Italie.) 0,120 472

Ein mattweißes, durchscheinendes, blasigtes Knöpfchen, das mit einem weißen, aus durchscheinenden Kügelchen bestehenden, Stabe bedeckt war. Auf dem Sappare war ein fast durchsichtiges Glas, das sich senkte, und ohne merkliche Auflösung eindrang.

83. Weißer Serpentin mit schwarzen Adern. Der weiße Theil. 0,120 472

Ein mattweißes, etwas ungleiches, durchscheinendes und blasigtes Knöpfchen. Auf dem Sappare wird er halbdurchsichtig, milchweiß, und löst mit Aufbrausen auf.

84. Derselbe. Der schwarze Theil. 0,040 1416

Auf dem Sappare erfolgt ein schwarzes Kügelchen, das anfänglich satt, darauf heller bouteillengrün wird, und zuletzt ohne Aufbrausen und Auflösen eindringt.

85. Blättriger Serpentin von Herrn Hoffmann. 0,114 497

Ein graugrünliches fast undurchsichtiges, fettes, milchweißes Knöpfchen voller kleiner Blasen. Auf dem Sap-

pare

pare wird er halbdurchsichtig, und löst mit Aufbrausen auf.

86. Blättriger, glänzender und spiegelnder Serpentin. Schillerspath, Labradorische Hornblende. 0,225 252

Ein bouteillengrünes Knöpfchen, auf dessen Oberfläche die kleinern Bläschen zerberſten: alles übrige iſt wie die vorhergehende.

87. Gelblicher Feuerſtein. 0,110 514

Ein weißes und blaſigtes Kügelchen.

88. Pechſtein von Menilmontant (Menillite.) 0,100 568

Ein weißgrauliches, durchſcheinendes Kügelchen voller kleinen Bläschen.

89. Menakannit aus Cornwallis. 0,100 568

Ein Körnchen von 1''' im Durchmesser schmelzt nur bey dem spitzesten Winkel zu einem matten Schwarz: aber das ganze Körnchen findet man mit einem gelben unförmlichen Pulver durchsetzt. Auf dem Sappare schmelzt er zu einem glänzenden Schwarz, dringt ein, und färbt zu einem eben so reinen, aber weniger satten Schwarz, als das vom Uran-Erz. Nr. 43.

90. Gewöhnlicher Talk von einem grünlichen Weiß. 0,090 625

Ein weißes, mattes und dichtes Email. Auf dem Sappare ist das

Knöpf-

Knöpfchen anfänglich braunschwärzlich, verliehrt aber seine Farbe, dringt ein, und löst mit Aufbrausen auf.

91. Weißer undurchsichtiger Speckstein. 0,090 625

Ein weißes oder graulichtes durchscheinendes, etwas blasigtes Kügelchen. Auf dem Sappare ist das Glas durchsichtig, milchweiß und löst mit Aufbrausen auf.

92. Spathiges kleinkörniges Eisen. 0,075 756

Es wird schwarz, undurchsichtig, sehr glänzend, und schmelzt, indem es zurückläuft. Auf dem Sappare fließt es zwischen die Fasern, als ein schwarzer, matter und undurchsichtiger Saft.

93. Olivin, oder vulkanischer Chrysolith. 0,075 756

Ein graues, mehr oder minder sattes, Glas, das schmelzt, indem es zurückläuft, in den Sappare dringt, und ihn mit Aufbrausen auflöst.

94. Gewöhnlicher, perlgrauer, auf dem Bruche fast halbdurchsichtiger, schwach feuerschlagender Chalcedon. 0,075 756

Er bläht sich zu einer weißen Fritte auf von einem funkelnden Glanze, die aber mit sehr feinen Bläschen angefüllt ist. Auf dem Sappare werden die Bläschen größer, die Fritte wird durchscheinender, aber ohne andere Veränderung und ohne Anschein von Anfressung.

95. Chalcedon aus Basalten, oder helles strohgelbes Müllersches Glas, mit muschelförmigem, gleichem, glänzendem Bruche 0,078 727

Er beträgt sich in allen Stücken wie der gewöhnliche Chalcedon.

96. Egyptischer Kiesel. 0,060 948

Ein weißer und blasigter Knopf.

97. Versteinertes Holz: der weiße Theil. 0,050 1128

Ein weißes, durchscheinendes, mit vielen kleinen Bläschen angefülltes Kügelchen. Der Rest des Stückchens scheint weißlich und blasigt bis zu der Dicke von 0,22.

98. Dasselbe; der braune Theil vom Innern des Holzes. 0,050 1128

Es verhält sich, wie der weiße Theil; nur daß das Knöpfchen weniger weiß, und weniger durchscheinend ist.

99. Hornstein von Werner. 0,040 1426

Ein weißes durchsichtiges, und ein wenig blasigtes Kügelchen.

100. Apfelgrüner Chrysopras. 0,040 1426

Er wird weiß, und bedeckt sich mit oberflächlichen Blasen, und bildet ein durchsichtiges Knöpfchen, welches sich auf den Sappare senkt, ohne einzudringen und aufzulösen.

101. Cylinder der Thermometer von Wedgwood. 0,036 1557

Eine weiße glänzende durchscheinende blasigte Fritte, die nicht den Sappare angreift.

102. Nußbraunes Katzenauge. 0,027 2100

Es verknistert, und giebt ein weisses, fast undurchsichtiges, Kügelchen, was nur den angezeigten Durchmesser hat, aber bey einer größern Dicke weißer wird.

103. Sächsische Wundererde; deren weißer Theil. 0,020 2800

Ein Kügelchen, daß weiß mittelst der Reflexion, und gelblich bey ihrer Durchsichtigkeit ist. Auf dem Sappare senkt sie sich ein wenig, und wird durchsichtiger ohne einzudringen und aufzulösen.

104. Dieselbe; deren rother Theil. 0,042 1200

Sie wird schwarz, fließt dann zu einem gelblichen, durchscheinenden, ziemlich dichten Grün, das etwas in den Sappare dringt, aber ohne ihn anzugreifen.

105. Schwarzer Braunstein. 0,021 2700

Ein schwarzes mattes Knöpfchen, das durch sehr kleine Erhöhungen wie stacheligt ist. Auf dem Sappare erfolgte ein durchsichtiges, anfänglich satt amethystfarbenes Glas, das sich

immer mehr, und endlich ganz entfärbt.

106. Orientalischer Rubin. 0,020 2800
Ein durchsichtiges Glas ohne Blasen.

107. Vorgeblicher holzigter Pechstein (Xylopale) aus Auvergne. 0,020 2800
Er wird schwarz, hernach an den Rändern heller und blasigt.

108. Brasilianischer Topas. 0,019 3024
Es bildet sich im Zurücklaufen ein weißes, blasigtes, durchscheinendes Email. Auf der Oberfläche erheben sich einige sehr kleine durchsichtige farbenlose Bläschen, von denen ich eines maaß, dessen Durchmesser 0,030 ist. Obgleich dieser Stein krystallirt ist und gleichartig scheint; so findet man einige Theilchen, die die ein bouteillengrünes, halbdurchsichtiges Glas geben, deren Schmelzbarkeit ausgedrückt ist durch 0,075 756

109. Ein dichter grauweißlicher Dolomie. 0,019 3024
Er wird zuerst weiß, undurchsichtig, darauf an den Rändern durchscheinend, und giebt endlich ein durchscheinendes, ein wenig blasigtes, Glas. Er löst den Sappare mit Aufbrausen auf.

110. Vollkommen durchsichtiger Bergkrystall. 0,014 4043

Er schmelzt im Zurücklaufen zu einem durchsichtigen farbenlosen Glase ohne Blasen, und greift den Sappare nicht an.

111. Dichter Marmor, sogenannter giallo antico. 0,009 6300

Eine sehr spitze Pyramide wurde an ihrer Grundfläche schmutzig grau; gegen die Spitze zu grau-strohgelblich sehr durchscheinend, noch näher daran ist sie weiß und blasigt; endlich an der Spitze selbst ist eine durchsichtige wohlgeschmolzene Rundung, deren Durchmesser ich angegeben habe. Er löst den Sappare mit Aufbrausen auf.

112. Orientalischer schön blauer Saphir. 0,006 9450

Er schmelzt im Zurücklaufen zu einem durchsichtigen, farbenlosen, nicht blasigten Glase, und greift den Sappare nicht an.

113. Durchsichtiger Hyacinth? (Jargon) von einer weißen, etwas gelblichen Farbe. 0,003 18900

Ein weißes durchscheinendes Kügelchen, was ich nur ein einzigesmal, und nur mit Mühe, habe be-

wirken können, so daß man seine Schmelzung für zweifelhaft halten kann.

(Die Fortsetzung folgt.)

III.

Ueber Sauerstoff und Säure.

Vom BR. von Crell.

Wenn man über die Vorzüge zweyer entgegengesetzter Hypothesen nachdenken will; so muß man die Erscheinungen, worauf jene gebaut sind, an sich, und ohne vorgefaßte Meynung unbefangen erwägen, um zu finden, auf welcher Seite die größere Wahrscheinlichkeit sey; denn auf Wahrscheinlichkeit, nie auf Gewißheit, kann jede, auf gemischte Erfahrung gestützte, Hypothese nur Anspruch machen: aber auch nur auf Wahrscheinlichkeiten beruht überhaupt der größte Theil unsrer schätzbarsten Kenntnisse.

§. 1. Wenn ein Körper, der an sich nicht sauer ist, durch andre Umstände, z. B. durch das Verbrennen, sauer wird; so muß entweder zu einem solchen Körper etwas hinzutreten, das ihn erst sauer macht, oder etwas von ihm getrennt werden, welches vorher seine schon vorhandene Säure nicht fühlbar machte, sondern sie gleichsam verhüllte.

§. 2. Den letzten Fall (§. 1.) verwirft man nach dem neuern Systeme, theils weil Körper, als Phosphor, Schwefel, gar keine sinnliche Zeichen der Säure geben, theils weil, wenn sie den verhüllenden Stoff verliehren sollten, sie, als Säuren, leichter seyn müßten, als sie vorher, (als Phosphor, als Schwefel,) waren. Bey dem offenbaren Gegentheile (der sehr vermehrten Schwere der Säuren) könne also nicht der Phosphor aus einer verhüllten Säure, die im Brennen etwas verlohren haben sollte, bestanden haben: folglich müsse der andre jener beyden entgegengesetzten Fälle (§. 1.) statt finden, und etwas Säure erzeugendes hinzugetreten seyn. Da nun aber nichts hinzutrat als Lebensluft; so müsse diese, (ob sie gleich nicht sauer ist,) der Säure erzeugende Stoff seyn; und dies um so mehr, weil das Gewicht der Säure, dem Gewichte des ganzen Phosphors, plus der verbrauchten Lebensluft, gleich sey.

§. 3. Der einzige Grund, jene Meynung zu verwerfen, und diese durch die Sinnen keinesweges erkennbare säurende Eigenschaft der Lebensluft (§. 2.) festzusetzen, beruht also darauf, daß man von dem angeblichen Verluste des verhüllenden Stoffs, bey dem Uebergewichte der Säure, und von der Gleichheit dieses Uebergewichts der Phosphorsäure, mit dem Gewichte des Phosphors plus verbrauchter Lebensluft, keine Rechenschaft geben könne.

§. 4. Dies (angebliche) mangelnde Gleichgewicht des Phosphors und der Phosphorsäure ist also

der

der Hauptgrund, der Lebensluft die säurende Eigenschaft zuzuschreiben: läßt sich dies Gleichgewicht auf andere Weise darthun; so fällt der Hauptgrund des Säuerungssystems weg. Dies verdient also wohl eine reifliche Erwägung.

§. 5. Ich bemerke vorläufig überhaupt, 1) daß wirkliche Säuren durch Verbindung mit andern Körpern, großentheils und selbst ganz, den Sinnen unerkennbar werden. Ich erwähne hier nur der Neutral- und Mittelsalze, und unter diesen besonders des Gypses und des Schwerspaths.

2) Manche nicht saure Körper werden blos dadurch sauer, wenn sie sich von andern Körpern losmachen, die sie gleichsam verhüllen. Der flammende Salpeter wird, nach Hrn. Prof. Hildebrandt, (chem. Ann. J. 1794. B. 1. S. 291.) zu bloßer wäßriger Salpetersäure; die essigsaure Soda, die salpeter- und salzsaure Bittererde geben bey der Destillation in verschlossenen Gefäßen Essig- Salpeter- und Salz-Säure.

3) Säuren werden leicht durch brennbare Körper verhüllt; dies erhellet als einfache Thatsache aus allen wohlversüßten Säuren. Die Vitriol- und Salpetersäure, mit Oehlen vermischt, verändern sich ganz, und zeigen sich, nach dem Aussüßen des neuen Produkts, gar nicht mehr sauer.

§. 6. Aus diesen Umständen ist es, an sich betrachtet, so wenig unmöglich, als unwahrscheinlich, daß der Phosphor und Schwefel verhüllte Säuren

enthalten können; besonders da beyde durch ihr Brennen das Daseyn von Brennstoffen vermuthen lassen.

§. 7. Nach dem Verbrennen hat der Phosphor über $1\frac{1}{2}$mal am Gewichte zugenommen: auch der Schwefel wird eben dadurch um vieles schwerer. Die Chemisten beyder Partheyen werden zugeben, daß der Grund dieses so sehr vermehrten Gewichts auf der Absorption der Lebensluft beruhe: nur darin sind sie verschieden, daß ein Theil behauptet, die Lebensluft figire sich, als solche, in die, durch Entweichung der verhüllenden brennbaren Materie locker gewordene, Säure. Der andere Theil nimmt in derselben Luft eine, an sich unerkennbare, säurende Eigenschaft aus dem Grunde an, und hält eine Verhüllung der Säure deshalb für unmöglich, weil der Abgang des verhüllenden Stoffs im Phosphor und Schwefel, mit dem Gleichgewichte der Säure, (d. i. mit der Summe der Gewichte des verbrauchten [angeblichen] Elementar-Phosphors und Schwefels, und der während des Brennens angewandten Lebensluft,) nicht vereinbar sey.

§. 8. Ich will mich nicht weitläuftig dabey aufhalten, daß die Versuche, worauf man diese Sätze baute, nicht mit der äußersten Strenge gemacht sind, um entscheidend über die Störung in der Berechnung, bey anzunehmendem Abgange des einhüllenden Stoffs urtheilen zu können. Bey dem ersten Versuche über die Verbrennung des Phosphors räumt Lavoisier, (antiphl. Chemie B. 1. S. 79.) ein, daß in der Angabe der erhaltenen Säure ein Irrthum von 1 bis 2 Gran

Gran statt finden könne. Bey dem zweyten Versuche (S. 79.) sey des Apparats Gewicht, **bis auf** 1½ **Gran** angegeben: und der Schluß aus diesem Versuche ist; er habe ihm (**Lavoisier**) **beynahe** dieselben Resultate gegeben, als der vorhergehende, (dessen Resultate schon nicht ganz genau waren:) wobey außerdem noch zu erwägen ist, „daß, obschon **in** „**einem fort** neues Säure zeugendes Gas hinein„trat, welches die Verbrennung hätte unterhalten „sollen, der Phosphor sich doch bald auslöschte;" so, daß also natürlich noch Säure zeugendes Gas in dem Ballon übrig war, als der Phosphor schon verlöschte, jenes also nicht verbraucht, nicht mit Phosphor verbunden war. Und doch ist nach dem Zusammenhange klar, daß, da der ganze Ballon mit dem Inhalte gewogen ist, dieses noch ganz freye Säure zeugende Gas, als mit Phosphor verbundenes Oxygene, in der Angabe angeschlagen ist.

§. 9. Doch gesetzt, die Versuche und die Angabe der Verhältnisse der Theile seyen richtig und genau; so lassen sie sich doch noch von einer andern Seite ansehn. 45 Gr. Phosphor hatten 138¾'' C. Lebensluft eingesogen. Laßt uns nun einmal annehmen, der Phosphor sey kein Element, sondern habe aus der Phosphorsäure bestanden, die durch eine brennbare Materie, (es sey z. B. Hydrogene,) gebunden und eingehüllt gewesen wäre. Von diesem angenommenen Hydrogene soll die Säure eben so viel gebunden haben, als sie nach dem Brennen von Lebensluft band; also so viel Hydrogene, daß es, (durch Wärmestoff in Gas-

gestalt gebracht,) eben so viel am Umfange betragen haben würde, als das eingesogene Oxygene als Gas betrug, d. i. 138″ C. Nun würden aber 138″ C. brennbare Luft, nach Hrn. Fourcroy, Vauquelin, Seguin, (Ann. de Chim. T. VIII. p. 238. sq. T. IX. p. 30.: chem. Ann. J. 1794. B. 2. S. 39. 234.) $5\frac{1}{2}$ Gran wiegen. Es hätte also der Phosphor $5\frac{1}{2}$ Gran verlohren, ehe er zur Säure werden konnte, und diese $5\frac{1}{2}$ Gran müßten von der Lebensluft auch übertragen werden, bevor das Uebergewicht des Phosphors, der anderthalbmal mehr Schwere in Gestalt der Säure hat, dadurch erfolgen konnte, daß die vom verlohrnen Hydrogen locker gewordene Säure die Lebensluft fixirte. Wären von 45 Gran Phosphor wirklich genau 69 Gran, (nach dem gemessenen Umfange von Cubikzollen und dem gewöhnlichen Gewichte der Lebensluft berechnet,) absorbirt worden, und die Säure wöge genau 141 Gran; so ließe sich doch die Ersetzung der (angeblichen) dabey verlohren gegangenen $5\frac{1}{2}$ Gr. Hydrogene, (die also an der Summe des gesammten Gewichts fehlen müßten,) sehr leicht von den wäßrigen Theilen herleiten, die in den gemessenen 138″ C. Lebensluft gesteckt haben können, ja, mehr oder minder darin aufgelöst gewesen seyn müssen, weil sie über Wasser gehalten (Lavois. a. a. O. S. 79.), und über Wasser in die Klocke gefüllt sind. (S. 76.) Jene $5\frac{1}{2}$ Gr. würden auf jeden Cubikzoll Lebensluft $\frac{1}{25}$ eines Wassertropfens betragen, welcher durch den ganzen Umfang des Zolls gleich vertheilt wäre: eine Annahme, die weit unter der Wahrheit zu seyn scheint. (S. chem. Ann. J. 1793. B. 2. S. 412.)

§. 10.

§. 10. Ziehen wir die Resultate hieraus, so finden wir; der Phosphor kann 1. eine verhüllte Säure seyn (§. 5. 1)), er kann 2. durch Trennung von einem andern Stoffe Säure werden (§. 5. 2)); 3. er kann durch eine brennbare Materie verhüllt seyn (§. 5. 3) §. 6.); 4. die Unmöglichkeit dieser drey Sätze läßt sich durch keine unmittelbare Versuche darthun. 5. Diese Erklärung ist den beobachteten Erscheinungen und darauf gegründeten Berechnungen nicht entgegen. (§. 9.)

§. 11. Die gegenseitige Theorie nimmt an: 1. der Phosphor sey ein Element, ohne es zu erweisen, welcher Beweis der Elementarität bey jedem Körper überhaupt sehr schwer ist. 2. Der Phosphor brenne blos aus Verwandschaft mit der Lebensluft, welche ihren enthaltenen Wärmestoff niederschlage, ohne zu beweisen, daß hier, (wie in so vielen andern Fällen,) eine brennliche Materie zur Summe jenes Stoffs nichts beytrage. (Annalen 1792. B. 2. S. 346.) 3. Die sich einsaugende Lebensluft besitze, außer ihren anerkannten Eigenschaften, noch die, durch direkte Versuche reiner Erfahrung nicht zu erweisende Kraft, Säure mit dem Elementar-Phosphor zu erzeugen. Alle diese Sätze sind nur deshalb angenommen, und erhalten also ihren Beweis blos daher, *) weil die Säure schwerer ist, als der Phosphor, und diese Schwere der Summe des angewandten Phos-

P 5 phors

*) Denn wir haben keine Analogie, daß zwey nicht-saure Körper, die keine verhüllte Säure enthalten, durch innige Verbindung sauer werden.

phors und der verzehrten Lebensluft gleich ist. *) — Allein diese Phänomene lassen einen Aufschluß zu, nach welchem, ohnerachtet der angenommenen Verbrennung des die Säure umhüllenden Hydrogene, doch die angegebenen Verhältnisse und Berechnungen zutreffen. (§. 9.) Es scheint also die Nothwendigkeit wegzufallen, eine Hypothese anzunehmen, die sich directe nicht beweisen läßt, und wogegen sich Folgerungen machen lassen, die andern Versuchen entgegen sind.

§. 12. Ist nämlich Phosphorsäure, Phosphor plus Oxygene, wie gehts zu, daß jene bey dem größten Feuer sich nicht entzündet, obgleich der Phosphor in den kleinsten Theilchen mit Oxygene verbunden ist, und er es sonst bey mäßiger Wärme in atmosphärischer Luft, und so heftig in Lebensluft, thut; diese aber, als Oxygene, blos ihres Wärmestoffs beraubt

*) Weil nämlich die Phosphorsäure schwerer wird, als der Phosphor, so kann dieser nichts verlohren haben; und dies um so weniger, weil das Gewicht des Phosphors und der Lebensluft dem Gewichte der Säure genau gleich sind. Hat der Phosphor nichts verlohren; so ist er unverändert, also ein Element. Ist er ein Element, so besteht er nicht aus Säure und einem verhüllenden Stoffe; so verdankt er seine Säure einem hinzutretenden Körper; und da kein anderer hinzutrat, als Lebensluft; so muß sie Säureerzeugend seyn; und alsdann wirkt sie bey allen Körpern, zu denen sie sich gesellt, so; so säuert sie, wo man selbst keine Spur davon antrifft, z. B. bey den Metallkalken. --- So ist ohngefähr die Schlußfolge, so sind die Gründe für die ganze wichtige Lehre des Sauerstoffs.

raubt ist, den sie bey sehr starker Hitze in Menge wieder bekömmt? Wie geht es zu, daß diese Säure sich nicht verflüchtigen läßt, da doch der Zutritt der so flüchtigen Lebensluft den destillirbaren Phosphor noch flüchtiger machen sollte, weil die weit feuerbeständigere Kohle, (als der Phosphor,) durch Lebensluft, als fixe Luft, so äußerst flüchtig geworden ist? *) Wie geht es zu, daß das heftig geschmolzene Phosphorglas nicht sein Oxygene fahren läßt, wie das Oxygen es bey Braunstein, röthem Quecksilber und Salpeter thut? denn bey stundenlangem Schmelzen jenes Glases sollte, der Analogie nach, doch wohl aller gasfähige Stoff, durch heftigste Hitze, die Luftform angenommen haben und verflogen seyn, und die Säure, nach Verlust des Oxygene, aufgehört haben, Säure zu seyn. Und doch verbrennt nicht nur das Glas als Phosphor nicht, sondern es bleibt auch Säure: denn es erfolgt durch Schmelzen mit der, einige Stunden geflossenen, ihres Wassers also beraubten, Pottasche oder Soda, ein völliges, folglich mit Säure gesättigtes, Neutralsalz.

§. 13. Bekanntlich giebt das Phosphorglas, mit Kohle zusammengerieben und destillirt, Phosphor; dies scheint ein starker Beweis, daß Phosphor aus Säure und brennlicher Materie zusammengesetzt sey. Hier sagt man aber, der Phosphor sey schon in der Säure gewesen,

*) So verflüchtigt also die Lebensluft bald die fixesten Körper, und bald fixirt sie flüchtige Körper im höchsten Grade!

wesen, der Sauerstoff habe sich aber mit den brennlichen Materien verbunden, und so den Phosphor frey gemacht. Hier ist aber dieselbe, nur umgekehrte, Schlußart, die man den Phlogistikern vorwirft. Hier sagt man: Phosphorsäure ist Phosphor durch Oxygene verhüllt, (was man nicht sinnlich beweisen kann.) Jene sagen: Phosphor ist Säure, durch Hydrogene verhüllt, (welches mehr sinnlich wahr zu seyn scheint, weil der Phosphor brennt.) Nach einem Systeme zeigt sich der Phosphor, wenn das verhüllende Oxygene abgeschieden wird; nach dem andern die Phosphorsäure, wenn das verhüllende Hydrogene verbrannt wird. *)

§. 14. Für die Mitwirkung eines brennlichen Wesens (also die Zerlegung) scheint die lebhafte Flamme beym Verbrennen, und für die Zusammensetzung, die Destillation des Phosphorglases mit Kohlenstaub in verschlossenen Gefäßen zu reden. — Dagegen scheint wider die Zusammensetzung aus Phosphor und der Lebensluft, die Erscheinung der Flamme, die fast immer Zerstöhrung mit sich führt, zu sprechen. Daß die Säure wirklich ganzen Phosphor enthalte, scheint folgendes wider sich zu haben. Alsdann wären phosphorsaure Pottasche, -Soda und -Ammoniak wahre Phosphorlebern, plus Oxygene: und dieses letzte verhin-

*) Nie schmeckt etwas Phosphor, mit Lebensluft zugleich versucht, sauer; und doch vermehrt der, beym Oxygene in der Lebensluft vorhandene, Wärmestoff eher den Geschmack, als daß er ihn hindern sollte.

hinderte, daß man so wenig durch Geschmack und Geruch, als chemische Eigenschaften, eine Spur von Lebern erkennt: und daß durch das heftigste, auf diese Salze wirkende, Feuer nie Phosphorluft oder eine Entzündung derselben erfolgt, ob sie gleich bey bloßer atmosphärischer Luft brennen.

§. 15. Eben dies läßt sich auf gleiche Weise von dem Schwefel und dessen Säure sagen. Ist diese Schwefel plus Oxygene; wie geht es zu, daß, wenn sie destillirt, also ganz, folglich mit dem Oxygene zugleich mit Wärmestoff übersetzt, und in luftförmigen Zustand gebracht wird, die neugebildete Lebensluft den Schwefel bey der hohen Temperatur nicht anzündet; daß die metallischen Auflösungen in Vitriolsäure nicht als Schwefellebern niederfallen?

§. 16. Im Allgemeinen ist die Lebensluft an sich weder sauer, noch zeigt es sich selbst immer nach der Zusammensetzung mit andern Körpern, daß sie Säure erzeugt habe. Ich führe hier nicht blos das Wasser und die metallischen Kalke an; sondern die zündende (dephlogistisirte) Salzsäure, wo die salzsaure Basis mit dem Oxygene übersättigt, und dieses dabey mit jedem Theilchen der Basis innigst verbunden ist, weil jedes Tröpfchen, jedes Gastheilchen derselben, dephlogistisirt ist. Weil also die säuerungsfähige Basis in jeder Molecul mit dem Säure zeugenden Stoffe übersättigt ist; so müßte sie auch mehr sauer seyn, als die gewöhnliche; und doch findet sich das Gegentheil in einem sehr sinnlichen Grade.

§. 17. Solchergestalt scheinen viele Analogien (§. 12 — 15.) wider die Hypothese zu seyn, daß die Säure unveränderten Elementar-Phosphor und Schwefel enthalte, welche die fixirte Lebensluft außerdem noch nach einer unerweislichen Eigenschaft zur Säure bilden sollen. Der Hypothese, daß der Phosphor und Schwefel eine, durch eine brennliche Materie eingehüllte, Säure enthalte, und daß, wenn jene durch die Flamme verzehrt ist, die an die aufgelockerte Säure sich anhängende Lebensluft, *) außer dem Ersatze des verlohrnen Brennstoffs, auch das Uebergewicht der Säure gegen den Phosphor und Schwefel bewirke; dieser Hypothese, sage ich, stehn keine Analogien entgegen. Die erste Hypothese also gegen die Analogien anzunehmen, müßten sehr dringende Gründe seyn, und doch beziehen sie sich nur auf quantitative Mißverhältnisse (§. 3.), die sich auf andere Weise erklären lassen (§. 9.); und so scheint die Annahme dieser, vielen Analogien entgegenstehenden, Hypothese nicht sehr stark begründet.

§. 18. Wäre nun bey den Säuren aus Phosphor und Schwefel gezeigt, die Annahme eines Sauerstoffs in der Lebensluft so wenig directe darzuthun, als nothwendig nach Schlüssen sey; so fielen alle übrigen, daraus abgeleiteten, Erscheinungen, als z. B. bey den metallischen Kalken, weg, da man hier außerdem ganz gegen die sinnlichen

*) Dies geschieht analogisch ohngefähr so, wie sich an das frischgeschmolzene kaustische Alkali Wasser und fixe Luft, an das Vitriolöhl Wasser schnell ansetzt.

lichen Eigenschaften derselben, einen Sauerstoff nur deshalb annimmt, weil man es aus den Erscheinungen des Phosphors und Schwefels als erwiesen ansieht, daß in der Lebensluft eine Säure zeugende Eigenschaft befindlich sey, und daher, weil bey den Kalken diese Lebensluft eingesogen war, auch einen Grad der Säuerung voraussetzen zu müssen sich gedrungen hielt.

§. 19. Noch giebt uns die neuere Theorie einen besondern Fall der Säuerung in den Kohlen an, indem nämlich aus diesen, durch das Glühen mit der Lebensluft, sich Kohlen- (oder Luft-) Säure bilde, wobey man eben so viel Kohlensäure erhielte, als die Summe der angewandten Kohlen und der Lebensluft betrage. Hier schließt man wieder aus dem Gewichte des Produkts (der Kohlensäure), welche der Summe beyder Körper gleich ist, theils daß, da die Kohlen nichts verlohren haben, sie ein Element sind; theils, daß dies Element also seine Säure nur dem Beytritte der Lebensluft, als Sauerstoff, verdanke. Aber diese Erscheinung ließe sich auch wohl aus einer andern Hypothese erklären. Man setze also, die Kohle bestehe aus der verdichteten Luftsäure oder ihrer Basis, die durch brennbare Luft zu einem festen Körper figirt sey, wie auf eine ähnliche Art von der Phosphor- (§. 9.) und Vitriolsäure (§. 15.) angenommen war. Daß die Luftsäure ein fester, selbst nach Hrn. Kirwan, (physisch chem. Schriften B. 1. S. 43.) ein sehr schwerer Körper seyn könne, zeigt der Marmor und andere luftvolle Erden und Salze. Das Glühen verjagt die brennbare Luft, die nach mehrern Chemisten, und

selbst

selbst nach Lavoisier, in der gewöhnlichen Kohle vorhanden ist. Dadurch wird die vorher verdichtete Luftsäure aufgelockert, und nimmt die sie umgebende Lebensluft in sich (§. 17.), und erhält dadurch und durch den Wärmestoff die elastische Gestalt. Auf den Einwurf, daß die Entweichung der angeblichen brennbaren Luft in dem Gewichte des Produkts, (der Luftsäure,) nicht bemerkt werde, mögte sich nach genauerer Erwägung des Versuchs selbst antworten lassen, 164″ C. Lebensluft gaben mit 17 Gran Kohle 67 Gran fixe Luft. *) Nähme man nun an, daß in der Kohle eben so viel (figirende) Basis der brennbaren Luft (Hydrogene) gesteckt habe, um durch den Wärmestoff eben so viele Zolle brennbare Luft zu geben, als die mit der Basis der Luftsäure sich verbindende Lebensluft an Zollen betrug, 164″; so wäre das Gewicht des Hydrogene in der Kohle vor dem Glühen $6\frac{1}{2}$ Gran gewesen. Um das durch das Glühen verminderte Gewicht der Kohlen ($6\frac{1}{2}$ Gr.) zu ersetzen, darf man nur annehmen, daß in den 164″ C. Lebensluft $6\frac{1}{2}$ Gr. Wasser gesteckt haben, welches auf jeden Cubikzoll Lebensluft $\frac{1}{25}$ eines Wassertropfens beträgt.

§. 20. Man verstatte mir hier noch eine andre Betrachtung. Gesetzt, die Kohlensäure sey ein Produkt der geglühten Kohle und der Lebensluft; so erlaubt doch dieser direkte Versuch nicht, mehr anzunehmen, als hier gegeben ist, nämlich daß diese Verbindung

*) S. Lavoisier in den chem. Annal. J. 1788. B. 1. S. 555. ff.

dung nur durch das Glühen erfolgt; aber nicht, daß eben dies auf andere Weise auf dem nassen Wege geschehe, wie z. B. bey der Gährung. Denn alsdann schließt man, daß dasjenige, was man nach einer gemischten Erfahrung in dem bestimmten Falle als erwiesen annehme, (d. i. aus [geglüheten] Kohlen und Lebensluft erzeugte sich Luftsäure,) auch aller Orten (ohne direkten *) Beweis) statt finde, wo sich Luftsäure zeigt; und um dies zu schließen, muß man doppelte precaire Suppositionen gegen die Conditionen direkter Experimente annehmen: einmal, das Wasser zersetze sich, auch ohne glühende Hitze, in seine beyden (angeblichen) gasartigen Bestandtheile; und die so auf dem nassen Wege aus dem (angeblich) zersetzten Wasser entstandene Lebensluft verbinde sich zweytens ohne Hitze, mit dem Kohlenstoffe zu Luftsäure; eine Theorie, die auf einer Hypothese beruht, die zugleich durchaus mit zwey andern Hypothesen, welche den Conditionen zweyer direkter gemischter Erfahrungen gerabezu zuwider sind, verbunden werden muß. Sollte diese triplicirte, also höchst zusammengesetzte, Hypothese von Erzeugung der Luftsäure auf nassem Wege, nicht annehmlich scheinen; so könnte man das Daseyn der Luftsäure in den großen Ketten ursprünglicher Kalkgebirge nur aus einer vorgängigen, mit

*) Noch nie hat man aus Leberluft und Kohle, bey der Temperatur der Atmosphäre, Luftsäure darstellen, oder eine auflösende Kraft von dieser auf jene wahrnehmen können.

mit ungeheuren Erdbränden begleiteten, Revolution auf unsrer Erdkugel herleiten.

§. 21. Doch ich habe immer von dem gänzlichen Verluste ponderabler brennbarer Materien bey jenen Versuchen (§. 9. 15. 19.) geredet, und doch auch vom Ersatze dieses angeblichen Verlustes Rechenschaft geben können: allein in der Natur geht nichts verlohren; es nimmt nur andere Gestalten an. Bey dem Verbrennen, z. B. des angeblichen Hydrogene in jenen Versuchen, geht ein (inponderabler) Theil an Wärmestoff, und vielleicht an Lichtstoff, durch die Gläser; der übrige Theil des Hydrogene kann sich auf die entwickelte Säure werfen, und sich damit auf eine laxere Art verbinden. Dies finden wir dadurch bestätigt, daß sich theils, bey der Verbrennung des Phosphors und Schwefels, Phosphor- und Leberluft entwickelt, theils die Säuren selbst noch phlogistisch sind, wie ein Theil sagt, oder welche, nach dem andern, noch nicht mit Lebensluft gesättigt sind, (acide phosphoreux, fulfureux.) Nach diesen Betrachtungen wird die Rechenschaft vom Ersatze noch mehr erleichtert.

§. 22. Wenn ein chemischer Grundsatz nicht durch direkte Versuche (§. 2.) und reine Erfahrnng erwiesen werden kann: wenn man ihn nur aus einem (angeblichen) quantitativen Mißverhältnisse der angewandten Bestandtheile folgert (§. 3.), welches sich auch noch auf andere Weise heben läßt (§. 9. 19.): wenn dieser gefolgerte Satz

meh-

mehrern andern direkten (§. 16.), wenigstens analogen, (also auch wahrscheinlichen,) Erfahrungen (§. 12. 13. 18. 20.) entgegen ist, wenn er zugleich nicht einfacher, und eben so wenig erkennbar durch die Sinnen ist (§. 13.), als der entgegengesetzte; so mögte die Wahrscheinlichkeit, und also die Glaublichkeit eines solchen Satzes alsdann wirklich nicht beträchtlich ausfallen.

§. 23. Wenn hergegen aber der Gegensatz, der zwar eben so wenig durch die Sinnen und reine Erfahrung erkannt werden kann (§. 13.), viele Analogien vor sich (§. 5. 7. 13.), andre nicht gegen sich hat (§. 12. 13. 18. 20.), und eine gehörige Erklärung zuläßt (§. 9. 19.); so scheint er Vorzüge vor dem Gegensatze zu haben; und bey der einzigen Wahl zwischen höhern und geringern Wahrscheinlichkeiten, (wovon eine derselben (§. 1.) durchaus objective Wahrheit zum Grunde haben muß,) ein Uebergewicht zu

---

IV.

Beobachtungen über die Reinigung des Klokkenmetalls, dem Münzausschusse der Nationalversammlung, wie auch den Herren Cadet, d'Arcet und Fourcroy, Commissairen der Akad. der Wissensch., vorgelegt.

Vom Herrn Pelletier. *)

In der Nationalversammlung bemerkte ein Mitglied vom Klockenmetalle, daß es unmöglich sey, reines Kupfer daraus zu machen. Dies veranlaßte mich zu Versuchen, ob diese Scheidung zu bewirken nicht möglich sey. Meine ersten Versuche gaben mir ein hinreichendes Resultat; ich schickte daher der Nationalversammlung meine Verfahrungsart im September 1790 zu, und Hr. de la Rochefoucault übernahm es, diese ihr zuzustellen. Sie war das Resultat eines, in einem Tiegel gemachten, Versuchs; allein mir blieb noch der Wunsch, zu wissen, ob das von mir vorgeschlagene Mittel nicht auch im Großen, und zwar bey den zur Reinigung des Kupfers gebräuchlichen Oefen angewandt werden könnte. Dies bestimmte mich, nach der Schmelzhütte von Romilly zu reisen, um dort ihre

*) Annal. de Chim. T. X. p. 155-162. (Am 17ten May 1791.)

re Oefen zu sehn, ihre Arbeiten zu verfolgen, und endlich gewissere Aufschlüsse über einen so wichtigen Gegenstand mir zu verschaffen.

Am gewöhnlichsten reinigen sie da das Kupfer, welches ihnen aus Peru, vom schwarzen Meere, und aus Italien *) geschickt wird. Dies verliehrt dabey von 11 bis 14 Procent. Man fängt damit an, daß man es in einem Reverberirofen schmilzt; dann formt man es in breite und große Platten. Diese läßt man mit derselben Vorsicht noch drey- oder viermal wieder schmelzen, und man hält das Feuer mit aller Sorgfalt in einem solchen Grade, daß das Kupfer bey jeder Operation drey oder vier Stunden roth bleiben muß, ehe es schmilzt. **) Nach diesen vorläufigen Operationen läßt man ohngefähr 2000 Pfund von diesem Kupfer in demselben Ofen schmelzen; wenn dies geschehn ist, so setzt man ohngefähr 1000 Pfund von schon gereinigtem Kupfer dazu. (Dies sind Späne von dem durch die vorigen Arbeiten zu Platten gemachten Kupfer.) Wenn alles im besten Schmelzen ist, so fängt der Hüttenmeister an, es zu reinigen; dies thut er, indem er zerbrochene und feuchte Holzkohlen und ein Stück grünes Holz hineinwirft, und

*) Ich glaube, das Kupfer aus Peru enthält Zinn.

**) Sie legen den Ofen oft des Abends voll, und ein Arbeiter unterhält die Nacht hindurch ein mäßiges Feuer, und erst den folgenden Morgen früh vermehrt man das Feuer, um das Kupfer zum Schmelzen zu bringen.

das alles mit langen eisernen Stangen umrührt. Darauf schäumt er das Kupfer ab, und überzeugt sich, ob es gereinigt ist, indem er etwas mit einer kleinen eisernen Kelle herausnimmt. Diese taucht er sogleich ins Wasser, und nachdem er darauf in den kleinen König mit der Scheere einen Einschnitt gemacht hat, bringt er's in einen Schraubestock, wo er es mit Hülfe eines Hammers zerbricht. Nun urtheilt er nach seiner Aussicht, ob es hinlänglich gereinigt ist.

Die Theorie dieser eben erzählten Behandlungsart war mir nicht schwer. Wenn man über die verschiedenen Verkalkungen und Schmelzungen, welche man mit dem Kupfer vornimmt, nachdenkt; so begreift man leicht, daß dabey eine Verbrennung des Schwefels und die Verkalkung der enthaltenen fremden Metalle erfolge, welche besonders von der großen Oberfläche des Kupfers, auf welche bey dieser Operation die Luft wirkt, herrühre. Auch bemerkt man in der Schmelzhütte den Geruch der Vitriolsäure. Wenn man daher zu 2000 Theilen unreinen Kupfers 1000 Theile durch die vorhergehenden Arbeiten gereinigtes Kupfer hinzuthut; so dehnt man die fremden Metalle, wovon man dies Kupfer frey machen will, um ein Drittel aus. Man wirft darauf nasse Kohlen und ein Stück grünes Holz hinein, welches man in der Praxis vortheilhaft gefunden hat; auch haben uns unsere chemischen Kenntnisse gelehrt, daß mit Hülfe der in der Kohle und dem grünen Holze enthaltenen Luft und Feuchtigkeit, die fremden Metalle sich

ver-

verkalken. Man weiß, daß in Dämpfe verwandeltes Wasser rothgeglühetes Eisen kalcinirt.

Gewöhnlich ist das Klockenmetall eine Zusammensetzung aus Kupfer, Zinn, Spießglanz und Zink; das Kupfer ist in dem Verhältniß von 80 zu 100 darin. *) Wenn man dies nun auf die gewöhnliche und einfache Art reinigte, so bin ich überzeugt, daß man das Kupfer entweder rein, oder als Gahrkupfer, daraus erhalten würde; und wenn man, wie ich anzeigte, Braunstein hinzusetzt; so kann man sich, glaube ich, derselben Oefen bedienen: denn da dies Mittel sich mit dem gewöhnlichen Verfahren recht gut verträgt; so zweifle ich nicht, daß man es selbst bey Reinigung des gewöhnlichen Kupfers gebrauchen kann; es wird eine große Ersparung bey den Brennmaterialien, und eine frühere Vollendung der Arbeit bewirken: zwey Vortheile, welche bey Arbeiten im Großen sehr wichtig sind. Nach meiner Meynung könnte man auf folgende Art verfahren.

Man legte in den Reverberir-Ofen Stücke von Klockenmetall, und gäbe so viel Hitze, als hinreichend wäre, dies zum Schmelzen zu bringen. Alsdann würfe man gepülverten Braunstein darein, rührte es

 mit

*) Thut man zu einem aus Kupfer und Zinn zusammengesetzten Metalle Zink hinzu, so wird es viel wohlklingender; dies macht mich glauben, daß die Chineser ihn zu den aus Kupfer verfertigten Instrumenten, die wir von daher erhalten, zusetzen.

mit hölzernen Stangen oder andern hiezu eingerichteten Instrumenten um, und schäumte die Masse, wenn sie vollkommen flüssig wäre, ab. *) Hierauf müßte man nun wieder eine Quantität Braunstein hineinwerfen, und dann abschäumen, so lange, bis das Metall vollkommen gereinigt wäre, **) welches der Hüttenmeister leicht an, von Zeit zu Zeit herausgenommenen, Proben sehn kann. Wenn man noch Späne oder Körner Kupfer von den vorhergehenden Arbeiten hat; so wäre es gut, nachdem man zuerst einigemal Braunstein hinzugethan hat, diese hinzuzuwerfen; dies würde die Flüssigkeit befördern, und das Abschäumen erleichtern.

Man

*) Das durchs Abschäumen erhaltene Produkt kann man in einem Halsofen schmelzen, und man wird daraus ein weißes und sprödes, aus Kupfer und Zinn zusammengesetztes, Metall erhalten, welches man gewiß bey verschiedenen Arbeiten gebrauchen kann.

**) Hr. Fourcroy hat vor kurzem vorgeschlagen, man solle, statt des Braunsteins, verkalktes Klockenmetall anwenden. (S. oben chem. Ann. J. 1794. B. 2. S. .) Dieser Versuch, welchen ich mit gutem Erfolge in einem Tiegel und in kleiner Quantität nachgemacht habe, bestätigt, nach meiner Meynung, das, was ich oben gesagt habe, ich bin auch überzeugt, daß in Fällen, wo Versuche im Großen den Gebrauch des Braunsteins nöthig machten, man nur eine weit geringere Quantität, als ich bey Versuchen im Kleinen vorgeschlagen habe, bedürfen würde; vielleicht würden 100 Pfund schon hinreichen, um drey oder vier tausend, und sogar noch mehr Pfunde, Klockenmetall zu reinigen.

Man kann hieraus leicht urtheilen, daß vermittelst des aus dem Braunstein sich entwickelnden Sauerstoffs, die Verkalkung des Zinns geschieht. Bey der Reinigung des gewöhnlichen Kupfers kömmt es darauf an, den Schwefel, und andere, leichter als das Kupfer zu verkalkende, Metalle davon zu scheiden; wenn man hierzu auch den Braunstein gebraucht; so wird der Sauerstoff, welchen er giebt, den Schwefel anzünden, und die Metalle verkalken.

Es ist indeß nicht genug, dies neue Reinigungsmittel mit einem anlockenden Räsonnement unterstützt zu haben; man müßte es nun auch im Großen ins Werk richten können. Aber dies überlasse ich Leuten, welche vertrauter mit dieser Arbeit sind: in ihren Händen wird sichs noch vervollkommnen, und nach ihren Resultaten wird man seinen Nutzen schätzen können. *)

*) Der Hr. Referent bey dem Münzausschusse sagte in der Nationalversammlung, daß der Ausschuß den Versuch des Hrn. Auguste, vorzugsweise vor den andern ihr vorgeschlagenen, im Großen anzustellen für gut gefunden hätte, weil Hr. Auguste bey seiner Operation ein Ingredienz gebraucht hätte, welches ein Produkt unserer Industrie ist (Kochsalz.) Wenn Hr. von Cussy mit Aufmerksamkeit den kurzen Inbegriff, den ich an den Münzausschuß gegeben habe, und der von den Commissairen der Akademie unterzeichnet war, gelesen hätte; so würde er darin meine Behauptung gefunden haben, daß ich es für sehr möglich halte, das Klockenmetall ohne irgend einen Zusatz zu reinigen; und dies ist doch noch weit ökonomischer. Warum hat er nun Hrn. Augu-

V.

Chemische Untersuchung der Leber des Rochen (Raya batis, Linn.)

Vom Herrn Vauquelin. *)

Jedermann weiß, daß die Leber des Rochen im Vergleich mit seinen übrigen Eingeweiden, z. B. dem Herzen,

Augustens Versuche den Vorzug gegeben? Wenn man die Antwort hierauf in seinem Berichte sucht; so wird man die guten Gesinnungen des Hrn. Auguste als Ursache angegeben finden. rc. Ich lasse das unpartheyische Publikum darüber entscheiden. Was aber meine Meynung über das Klockenmetall betrifft; so habe ich sie dem Münzausschusse und einigen Mitgliedern der Nationalversammlung mitgetheilt. Ich glaube, daß es dem Interesse der Nation nicht angemessen ist, die Scheidung des Klockenmetalls vornehmen zu lassen; man wird beym Verkaufe desselben besser fahren. Die Nationalversammlung ist hiervon auch selbst überzeugt, weil sie den Verkauf schon dekretirt hat. †)

†) Auszug neuer Schriften von Hrn. Hassenfratz. (Ann. de Chim. T. X. p. 163.) Uebersetzungen von Hrn. Ferbers Oryctographie, und von Hrn. Pörners Färbekunst; mit Zusätzen vermehrt von Desmarese und Berthollet: und von Hamiltons Reise nach der Grafschaft Antrim. Brief des Hrn. Berth. van Berchem über Hrn. Werner, (Ann. de Chim. T. X. p. 173-183.) vorzüglich über den Unterschied von Grundgestalt und Primitirgestalt; und das die erste zur Beschreibung der äußern Kennzeichen die vorzüglichere sey.

*) Annal. de Chim. T. X. p. 193-203.

zen, der Lunge u. s. w. sehr groß ist; daß die Struktur und das Gewebe dieses Organs so äußerst fein und zart sind, und auch zugleich so sehr fettig ist. Diejenigen, welche sich mit der Zubereitung der Speisen abgeben, haben unter ihren andern Charaktern, gewiß auch den bemerkt, daß, wenn man diese Substanzen in Wasser kocht, eine große Menge Oehl herauskommt, welche bey der Temperatur der atmosphärischen Luft flüssig bleibt.

Die Farbe der Rochenleber ist grau, und etwas röthlich, wenn sie frisch ist; indeß hat sie doch oft verschiedene Farben. Ihr Geschmack ist öhlicht und salzigt, ihr Geruch ist sumpficht, und mehr oder weniger dem ähnlich, welchen die Fischmärkte der Seefische verbreiten.

Erster Versuch. Ein Stück Rochenleber in kochendes Wasser geworfen, und da einige Minuten darin gelassen, bleibt, ohne sich zu theilen, eine Masse, und erhält sogar mehr Konsistenz und Festigkeit. Die Hitze und die Gewalt, welche die kleinsten Theile der Rochenleber einander näher bringen, pressen ein etwas gelbes Oehl heraus, welches bey der Temperatur von 10 Grad flüssig bleibt. Die Rochenleber verliert von ihrem Umfange; aber ihre Form verändert sich nicht, wenn man sie nicht zu lange kochen läßt.

Zweyter Versuch. Eine Unze und $4\frac{1}{2}$ Quentch. Rochenleber, in einem marmornen Mörser zermalmt, gaben eine Art von Brey, auf dessen Oberfläche man deutlich weiße Oehltropfen sah. Mit

kaltem

kaltem destillirtem Wasser, wovon man 4 Unzen hinzugoß, verband diese Masse sich leicht, und nahm eine weißliche Farbe an; mit noch mehr Wasser verdünnt, wurde sie weiß wie Milch, oder beynahe wie mit Wasser verdünnte Orgeate. Die Flüssigkeit wurde durch ein Sieb von sehr feinem seidenem Zeuge gegegeben, und es blieb doch nichts von der Substanz der Leber zurück; außer etwa die Membrane des Bauchfells, die sie bedeckte, und einige Theile der Leber selbst, welche der Keule entgangen waren, sich aber in Milch verwandelten. Einige Stunden nachher schwamm auf der Emulsion eine Art von gelblichem Rahm, welcher dem ähnlich war, der auf der mit Wasser verdünnten Milch, oder einer Mandelmilch, entsteht: dies ist ohne Zweifel etwas Oehl, das sich absondert, und ein wenig von dem Parenchyma mit wegnimmt. Diese Emulsion wird von den Säuren, selbst von den schwächsten zersetzt, welche kleine Körner von der hellen Flüssigkeit abscheiden, die sich nach dem obern Theile begeben, wie bey der Zersetzung der Seifen durch die Säuren.

Dieser Rahm wurde gesammlet, und lange Zeit hindurch in einem marmornen Mörser mit einem hölzernen Stößel umgerührt; dadurch entstand keine Butter, wie das bey der Kuhmilch der Fall ist, aber ein Oehl, das in der That dicker war, als das, welches in den folgenden Versuchen durchs Feuer ausgezogen wurde. Aus dem klebrigten und dem Parenchyma zugehörenden Theile bildeten sich Körner, die an der Luft braun wurden. Das blaue Malvenpappier wurde

de durch diese Auflösung grün gefärbt; und das mit der Sonnenwende gefärbte, das vorher durch den Weinessig roth gefärbt war, erhielt seine erste Farbe wieder. Man wird weiter unten sehen, daß der Grund dieser alkalischen Beschaffenheit das flüchtige kaustische Alkali ist, welches aus einer anfangenden Veränderung, die die Leber des Rochen nach dem Tode dieses Thiers schon erlitten hat, entstanden ist.

Dritter Versuch. Das Pappier, worauf die Leber gelegen hat, wird öhligt und durchsichtig; ganz so, als wenn man es mit Oehl beschmiert hätte. Dies zeugt von einer sehr öhligten Beschaffenheit der Rochenleber. Was wir schon oben vermutheten, ist ganz gegründet, daß nämlich die alkalische Eigenschaft der Leber von dem kaustischen flüchtigen Alkali herrührt; denn das Sonnenwenden-Pappier, das durch den Weinessig roth gefärbt war, und durch diese Substanz seine vorige Farbe wieder erhalten hatte, wurde nach einigen Stunden an der Luft wieder roth, nämlich wenn das flüchtige Akali verflogen war. So enthielt die Kohle der in einem Tiegel verbrannten Leber nichts Alkalisches, wie man weiter unten sehn wird; und dies würde doch der Fall gewesen seyn, wenn sie Soda enthalten hätte. Das flüchtige Alkali war durch eine angehende Zersetzung entstanden.

Vierter Versuch. Man zerquetschte vier Unzen Leber nebst ihrer Haut in einer porcellainenen Schaale mit einer zinnernen Kelle, und erwärmte sie gelinde. Bey den ersten Graden der Hitze verwandelte

delte sich die Masse in kleine Klümpchen, woraus sich eine große Quantität gelbliches Oehl abschied. Man setzte die Hitze allmählig fort, bis die wäßrigten Dämpfe aufzusteigen aufhörten; darauf ließ man das Oehl durch feines Linnen gehn, und schied es durch starken Druck von dem Parenchyma. Dieses letztere bestand aus bräunlichen kleinen Stücken, welche 4 Qu. 36 Gran wogen; aber sie enthielten noch viel Oehl, welches man aber nicht herausdrücken, folglich auch seine Quantität nicht bestimmen konnte. Das ausgedrückte Oehl wog 1 Qu. 7 Gr. Das Gewicht von beyden zusammen genommen beträgt 2 U. 3 Qu. 36 Gr. Hieraus erhellet, daß sie $1\frac{1}{2}$ U. 36 Gr. Wasser enthält. Man könnte hierzu noch einige ganz kleine Theile von flüchtigem Laugensalze rechnen, welche sich beym Anfange der Operation verflüchtigten; aber das ist so wenig, daß man sie gar nicht mitrechnen kann.

Fünfter Versuch. Die 4 Qu. 36 Gran vom Parenchyma der Leber, woraus man durch die Hitze das Oehl ausgezogen hatte, wurden in einen Tiegel von Thon gethan, und an der freyen Luft verbrannt. Nach der Verbrennung der Kohle erhielt man 8 Gran einer weißen halbgeschmolzenen Substanz, die sich leicht an den Wänden des Tiegels anhing. Man goß Kochsalzsäure darauf: sogleich entwickelte sich ein Schwefelgeruch, und die Flüssigkeit nahm eine etwas gelbe Farbe an, aber es entstand kein Aufbrausen. Kalkwasser machte einen sehr reichlichen, aus weißen Flocken bestehenden, Niederschlag. Das flüchti-

flüchtige kaustische Alkali machte auch einen Niederschlag darin, der aus phosphorsaurer Kalkerde bestand. Die Asche der Rochenleber ist also wahre phosphorsaure Kalkerde.

Sechster Versuch. Auf 2 Qu. Oehl von der Rochenleber goß man dephlogistisirte Kochsalzsäure, so lange, bis sie aufhörte, ihm seinen Geruch sogleich zu nehmen, oder bis sie, wie das Oehl, mit Sauerstoff gesättigt war, ohne in ihre Grundstoffe getrennt zu seyn. Das Oehl wurde weiß, wie Schmalz, und dicker, beynahe so dick, wie Wachs, das man eine Zeit lang zwischen den Fingern gehalten hat.

Siebenter Versuch. Ohngefähr 12 Stunden nach der Extraktion des Oehls aus der Leber blies man darauf; und man bemerkte, als man dies fortsetzte, daß ein weißes dichtes Häutchen sich bildete, welches sich nachher in kleine Plättchen theilte, die sich mit dem Oehle vermischten, und gleichsam wie fremde Körper bildeten. Das Oehl wurde in kleinen Lagen auf einem gläsernen Gefäße ausgebreitet, und verdickte sich bald und wurde undurchsichtig. Man bemerkte, daß dieses Häutchen und diese weißen und undurchsichtigen Körper Wasserkügelchen waren, welche durch die ausgeblasene Luft hineingebracht waren. Jede von diesen Wasserkugeln war mit Bissus Septica des Linné umgeben, obgleich eine Lage von Oehl sie von der Luft abschnitt. Wie ist der Saamen oder der Keim dieser Pflanze in diese Feuchtigkeit gekommen? Kommt er aus der Brust oder aus der ausgeblasenen Luft,

Luft, oder von dem Oehle? In der atmosphärischen Luft kann er, nach der Ausathmung, nicht gewesen seyn: denn sie wurde durch eine enge gläserne Röhre geblasen.

Diese Versuche beweisen offenbar, daß die Rochenleber über die Hälfte ihres Gewichts Oehl enthält, das zwischen ihren kleinsten Theilchen ganz gebildet vorhanden ist. Die Flüssigkeit dieser fettigen Substanz beweist, wie vielen Einfluß das bey diesen Thieren so eingeschränkte Athemholen auf die Konsistenz ihrer Theile, und besonders des Fettes, hat. An Lebern von Menschen oder vierfüßigen Thieren bemerkt man auch zuweilen, wenn man sie zerschneidet oder zerreißt, Spuren von Oehl; aber bey weitem sind sie nicht so häufig, als bey den schwimmenden Amphibien. Bey gewissen Krankheiten des Unterleibes und denen der Leber, schwillt diese, wie die Aerzte bemerkt haben, auf, wird beynahe weiß, oder vielmehr grau, wie die Rochenleber, und bekommt ein sehr fettiges Wesen.

Die Lebern der Vögel, und vorzüglich der Gänse, welche man einer hohen Temperatur der Luft ausgesetzt, und mit Milch genährt hat, nehmen denselben Charakter an. Es ist wahrscheinlich, daß das Blut, indem es durch das System der Schlagadern des Gekröses, der Milz und der Leber, und dann in die Aeste der Pfortader geht, große Veränderungen in seiner innern Beschaffenheit erleidet, entweder, wie die Physiologen gesagt haben, daß es im Unterleibe Fett auflöse, welches aber nicht wahrscheinlich ist, oder vielmehr,

mehr, daß, indem es diese verschiedenen Regionen weit langsamer durchläuft, der Kohlenstoff, welchen es enthält, sich allein des Sauerstoffs bemächtigt, welcher durch die Einathmung in die Lunge zwischen die kleinsten Theile aller seiner Grundstoffe nur so zu sagen dazwischen gelegt war; und daß es folglich wegen der langen Zeit, die es nöthig hat, um wieder in die Brust zu kommen, durch den Ueberfluß des Wasserstoffs eine fettige Beschaffenheit annimmt, und diese den Organen, welche es ernährt, und deren verlorne Theilchen es ersetzt, mittheilt. *) Wenn diese Wirkung bey den Menschen und vierfüßigen Thieren statt findet, deren Athemholen sehr stark ist, und in deren Blutgefäßen das Blut so schnell umläuft; so muß er ungemein viel merklicher bey diesen sonderbaren, und wie Linné sagt, schrecklichen Thieren seyn, die lange Zeit in den stinkendsten Sümpfen und Morästen leben können, ohne Athem zu holen, und wenn sie es thun, es nur auf eine sehr eingeschränkte Art vornehmen können, weil ihre Respirations-Organe im Verhältniß mit der übrigen Masse ihres Körpers sehr klein sind, und folglich nur eine sehr kleine Quantität Luft zulassen können, die in die ganze Masse der Flüssigkeiten, nur erst lange nach dem Einathmen, kommen kann, wegen der Langsamkeit, womit sich jene bewegen. Auch sind

*) Ich habe mir vorgenommen, zu untersuchen, ob das Venenblut des Unterleibes, das in dem Stamme der Pfortader gesammlet wird, Kohlensäure, oder mehr Kohlensäure, als das übrige Blut, enthält, gesetzt dies letztere etwas davon enthielte.

sind diese Thiere mehr oder weniger weich und knorplicht, bleich und allenthalben ohne Farbe, und sehr wenig empfindlich, und haben nur eine sehr mittelmäßige Beweglichkeit. Auch die vorzügliche Größe der Leber vor den andern Organen bey diesen Thieren schreibe ich dem Mangel des Athmens zu, so wie auch die Flüssigkeit und die öhligte Beschaffenheit ihres Gehirns. *)

VI.

Abhandlung über die Farbe, welche die roth oder gelb gefärbten Gegenstände annehmen, wenn man sie durch rothe oder gelbe Gläser ansieht.

Vom Hrn. le Gentil. **)

Diese Abhandlung trägt, zufolge der vielen angestellten Versuche, gerade das Gegentheil von dem vor, was Hr. Monge in einer besondern Abhandlung darzuthun sich bemühte. (S. Beyträge zu den Ann. B. 5. St. 1. S. 67. ff.) Hr. G. behauptet, daß die weis-

*) Auszug aus den Beyträgen zu den Annalen B. 4. St. 3. (Annal. de Chim. T. X. p. 205-209.) aus den Annalen J. 1789. St. 5. 6. (pag. 209-220.) Ankündigung des Journal du mineur pag. 221.

**) Annal. de Chim. T. X. p. 225-254.

weißen Gegenstände um desto stärker roth aussehen, je weißer und je stärker vom Licht erhellet sie sind: die durch metallische Theile rothgefärbten werden hergegen weit blässer, obgleich noch immer roth, z. B. die Mennige scheint hell pommeranzengelb: der Zinnober weniger hell und roth pommeranzenfarbig. Dahergegen behalten die durch thierische oder vegetabilische Theile gefärbten ihre Farbe: als der Karmin, das Gummilack und die rothen Johannisbeeren. Auch das Gelbe vom Gummigutt bleibt gelb, durch gelbe Gläser betrachtet. *)

VII.

Versuche und Beobachtungen mit und bey dem Sauerbrunnen zu Flintzberg, bey Greiffenberg in Schlesien.

Vom Herrn Tschörtner.

---

1) Der Flintzberger Brunnen entspringt durch fünf Quellen, die nicht vollkommen einen Fuß von einander

*) Auszüge aus der Fortsetzung von Hrn. Savaresi's Abhandlung über die vorgebliche Metallisation der Erden. (Annal. de Chim. T. X. p. 254-274.) Abhandlung über die vorgebliche Reduktion der einfachen Erden von Hrn. Klaproth, (aus den Abh. der K. Akad. d. Wiss. zu Berl.) Annal. de Chim. T. X. pag. 275-293.

der liegen, worunter eine derselben vorzüglich stärker quillt, als die übrigen.

2) Der Gehalt oder Einfassung des Brunnens besteht in einem achteckigt weißsandigen Gestein, welcher oberwärts, den Umfang betreffend, grün aussieht, in der Teuffe aber überhaupt von dem Umfange bis auf die Sohle einen halben Lachter 5 Zoll enthält, im Durchschnitt $\frac{1}{4}$ Lachter 15 Zoll breit ist; der Brunnen oder das Wasser steht $\frac{1}{4}$ Lachter 6 Zoll hoch. Der Ablauf des Wassers ist rund, 6 bis 8 Zoll weit.

3) Wenn der Brunnen ausgeschöpft worden, sind 3 Stunden Zeit erforderlich, bis er zu der beschriebenen Höhe wieder angequollen ist.

4) Das Wasser hat an der Quelle einen sehr geistig-säuerlich und vitriolischen Geschmack.

5) Vier Pfund dieses Wassers, nach Schlesischem Gewichte, hatte, nachdem ich es 24 Stunden der freyen Luft ausgestellt, 80 Gran am Gewicht verlohren; das Wasser war noch helle, hatte auch noch keinen Ocher fallen lassen. Auf der Oberfläche hatte sich eine buntfarbige Haut gebildet; nachdem aber das Wasser noch einige Stunden in Ruhe stand, zeigte sich ein hellbrauner Niederschlag.

6) Zwölf Unzen frisch geschöpftes Wasser gaben durch gelindes Abdampfen 3 Gran trocknes gelbbraunes Rückbleibsel.

7) Eine gewöhnliche Brunnenflasche, so nach hiesigem Gewicht 2 Pfund 10 Loth Wasser faßte,

wurde

wurde bey der Quelle gefüllt, und sogleich mit einer feuchten luftleeren Blase umbunden, und vor dem Ausgange der Luft möglichst verwahrt. Die Flasche wurde binnen einigen Stunden öfters stark umgeschüttelt, es entwickelte sich aber nicht mehr, als ungefähr vier Kubikzoll Luft, die sich mit frisch bereitetem Kalkwasser vermischte, und dasselbe trübte.

8) Ich wiederholte aber diesen Versuch nochmals auf folgende Art: ich nahm eine so große Quantität Wasser in die Flasche, setzte sie in einen Kessel mit warmen Wasser, und erhielt es so lange in Digestionswärme, bis sich keine Luftblasen mehr in der Flasche zeigten. Nach Beendigung dessen hatten sich 49 Kubikzoll Luft entwickelt; diese wurde so oft mit Kalkwasser vermischt, bis sich das Kalkwasser nicht mehr trübte. Es blieben noch 7 Kubikzoll ungebundene Luft, die sich wie reine atmosphärische Luft verhielt, zurück. Das Kalkwasser veränderte sich, wie oben, und ließ seine Kalkerde fallen.

9) Das in der Flasche zurückgebliebene erwärmte Wasser war etwas getrübt, behielt noch einen geringen eisenartigen Geschmack, und setzte, nachdem es noch einige Stunden in Ruhe stand, einen lichten braunen Bodensatz ab.

Die gegenwirkenden Mittel bewirkten folgende Veränderungen:

1) Mit Galläpfeln vermischt entstand eine dunkle Purpurfarbe.

Dieses überzeugte mich, daß Eisen in Luftsäure aufgelöst in dem Brunnen befindlich sey.

2) Mit einem Infuso von Thee wurde die Mischung dunkelbraun.

Dieses bewies ebenfalls den Bestandtheil des Eisens.

3) Frisch bereiteter Violensaft, mit Wasser vermischt, blieb einige Stunden unverändert. Nachdem die Mischung eine Nacht gestanden, fand ich sie meergrün.

4) Curcumäpulver änderte sich durch die Vermischung mit Wasser nicht bald, nachdem es aber eine Nacht gestanden hatte, wurde es dunkelgelb.

5) Die wäßrige Tinktur des Fernambuks wurde durch die Vermischung braun.

Diese drey Versuche (Nr. 3. 4. u. 5.) beweisen den alkalisch-salinischen Bestandtheil des Brunnens.

6) Durch die wäßrige Auflösung des Sublimats nahm die Mischung eine schwache Opalfarbe an. Nachdem es über Nacht gestanden, bemerkte ich einen wenig blaßgelben Bodensatz, der sich nach einigen Tagen vermehrte und dunkler wurde.

Dieser Versuch bewies die Gegenwart einer alkalischen Erde und Laugensalzes.

7) Mit concentrirter Essigsäure machte das Wasser ein gelindes Brausen, ohne einen Niederschlag zu bewirken.

8) Verdünnte Vitriolsäure bewirkte aufsteigende Luftbläschen und einiges Brausen.

Beyde

Beyde Versuche bewiesen theils den alkalischen Bestandtheil, und besonders letzterer ebenfalls eine in Luftsäure aufgelöste Kalkerde.

9) Die Scheelische Zuckersäure gab mit dem Wasser eine milchweiße Mischung, nach einigen Stunden fand sich ein weißer Niederschlag.

Dieser Versuch zeigt eine, mit Luftsäure gesättigte, Kalkerde an.

10) Feine Lackmus-Solution wurde durch die Vermischung des Brunnens rosenfarbig.

Diese Veränderung beweiset die mit dem Brunnen verbundene Luftsäure.

11) Silberauflösung in Salpetersäure gab durch die Zumischung eine trübe weiße Farbe, welche sich in einer Stunde ganz aushellte. Nachdem es über Nacht gestanden, fand ich die Mischung lichte purpurfarbig, und am Boden hatte sich ein dunkelbraunes Pulver angelegt.

Dieser Versuch belehrt mich, daß ein mit Vitriolsäure verbundenes Mittelsalz bey dem Brunnen befindlich ist. Der dunkle Niederschlag läßt Extraktivstoff vermuthen.

12) Durch das mit Salpetersäure aufgelöste Quecksilber wurde das Wasser etwas getrübt, hellte sich aber nach einigen Minuten wieder auf, und blieb ohne weiteren Erfolg.

Dieser Versuch ist mit dem vorhergehenden übereinstimmend.

13) Zerflossenes Weinsteinöhl trübte sich durch die Mischung; nachdem es eine Nacht gestanden, hatte sich ein zarter blaßgelber Niederschlag gesetzt.

Dieser Versuch gab das Daseyn erdigter Mittelsalze und Eisentheile zu erkennen.

14) Flüchtiges Laugensalz veränderte das Wasser nicht an der Farbe, trübte es aber, und bewirkte ebenfalls die Nacht hindurch einen leichten blaßgelben Niederschlag.

Diese Erfahrung war mit dem vorhergehenden übereinstimmend, bewies aber, da die Farbe des Wassers nicht in blaue verwandelt wurde, daß keine Kupfertheile dabey befindlich sind.

15) Aufgelöster Kupfervitriol wurde durch die Vermischung mit Brunnen nicht an Farbe verändert. Die Nacht hindurch hatte sich ein meergrüner schleimigter Niederschlag erzeugt.

Dieser Versuch dient noch als eine Anzeige alkalischer Bestandtheile.

16) Mit destillirtem Wasser aufgelöster Bleyzucker wurde durch die Beymischung des Wassers milchweiß, und bewirkte einen weißen Niederschlag.

Diese Erfahrung zeigte eine versteckte Vitriolsäure an.

Vier Pfund dieses Wassers wurden in einer gläsernen Retorte einer gelinden Destillation ausgesetzt. Sobald sich das Wasser in der Retorte erwärmt hatte, entwickelte sich eine Menge Luftblasen, das Wasser trübte sich, und die Eisenerde sonderte sich ab. Ich unterbrach die Destillation. Nachdem die Retorte erkaltet war, versuchte ich das übergegangene Wasser, welches ohngefähr eine Unze betrug, mit einigen gegenwirkenden Mitteln. — Es blieb aber ohne Erfolg. Das in der Retorte befindliche Wasser wurde nun nicht mehr durch die Galläpfel verändert.

Aus

Aus diesem Versuche bemerke ich, daß das Eisen in Luftsäure aufgelöst gewesen, und durch letztere Entbindung aus dem Wasser niedergeschlagen worden.

Die Lakmus-Solution blieb ebenfalls unverändert.

Durch die unveränderte Farbe der Lakmus-Solution ist zu vermuthen, daß die Luftsäure die rothe Farbe bey den vorhergehenden Versuchen bewirkte.

Fernambuk-Tinktur nahm nun, statt einer braunen Farbe, eine mehr in das Violette fallende Farbe an.

Die übrigen gegenwirkenden Mittel bewirkten nach und nach noch die in vorhergehenden Versuchen bezeigten Veränderungen, nur mit dem Unterschiede, daß sich kein eisenhafter Bestandtheil mehr zeigte. — Ich wiederholte die Destillation. Das Wasser kam gelinde zum Kochen. Es sonderte sich eine sehr leichte weiße Erde ab.

Durch die Fortsetzung der Destillation zeigte sich durch die Entbindung der weißen Erde, daß solche ebenfalls durch Luftsäure gebunden in dem Wasser befindlich war, und eine höchst subtile Kalkerde sey.

Ich unterbrach die Destillation nun. Nachdem alles erkaltet, untersuchte ich sowohl das Uebergegangene, als das Zurückgebliebene. Ersteres war ohne Geschmack, und wurde durch die gegenwirkenden Mittel nicht verändert.

Die übrigen Bestandtheile waren also in dem Wasser genauer gebunden, und entwickelten sich dann erst, als das zu ihrer Auflösung nöthige Wasser verdunstet war.

Das Rückständige zeigte blos noch alkalische Bestandtheile.

Ich ließ nun das übrige gelinde abdunsten. Es sonderte sich hier immer noch ein Theil erdigter Bestandtheile ab. Zuletzt zeigte sich eine schleimigte Haut, und so ließ ich alsdann alles bis zu der Trockne abdunsten.

Um die festen Bestandtheile näher kennen zu lernen, ließ ich 15 Pfund, zu 12 Unzen medicinischen Gewichts gerechnet, in einem gläsernen, mit Leinwand umwundenen Kolben gelinde abdunsten, und zuletzt in einer gläsernen Schaale bis zu der Trockne abrauchen.

Das dadurch erhaltene trockne Rückbleibsel betrug am Gewicht 42 Gran.

A. Diese 42 Gran übergoß ich mit 6 Quentchen höchst gereinigtem Weingeist, ließ dieses bey sehr oftem Umrütteln 24 Stunden stehen, und goß es alsdann durch weißes Druckpappier. Den Rückstand trocknete ich. Es blieben nun noch 37 Gran.

B. Die geistige Auflösung dunstete ich in einer gläseryen Schaale gelinde ab. Es blieb ein gelbes, leicht auflösliches Rückbleibsel, und wog 5 Gran. Hierzu setzte ich einige Tropfen verdünnte Vitriolsäure. Ich konnte aber bey aller möglichen Beobachtung des geringen Inhalts nicht genau entscheiden, ob sich salzsaure oder salpetersaure Dünste entwickelten: da mir aber der Geruch derselben mehr salpetersauren Dünsten ähnlich war, so nehme ich diese indessen bis zu fernern Versuchen an. Es ließen sich ohngefähr 2 Gran einer extraktförmigen Substanz durch die Auflösung in Weingeist absondern. Es schieden sich hierdurch 3 Gran Selenit.

Durch

Durch diese geistige Auflösung hatten sich also 2 Gran harzige Erde und 3 Gran Selenit geschieden, welche ich vor der Hand nicht anders, als Kalksalpeter nennen kann.

C. Die bey A gebliebenen 37 Gran übergoß ich mit 2 Loth destillirtem Wasser, schüttelte die Mischung öfters um, und ließ es 24 Stunden stehen; nach dem filtrirte ich solches, übergoß es noch einigemal mit einer angemessenen Menge Wassers, und trocknete den Rückstand. Er wog 28 Gran. — Die wäßrige Auflösung ließ ich mit aller Vorsicht abdunsten, dann einige Tage ruhig stehen. Da sich aber keine entscheidende Krystallen gebildet hatten, so löste ich solches mit einer Mischung eines Theils Weingeist und zwey Theilen Wassers wieder auf. Es sonderte sich hierdurch ein Gran unaufgelöst ab. Die Auflösung goß ich behutsam davon ab, und ließ solche sorgfältig abdunsten, auch einige Tage ruhig stehen. — Es hatten sich aber ebenfalls noch keine entscheidende Krystallen gebildet, und fand bey der genauesten Untersuchung, daß es mineralisches Alkali sey. Es betrug am Gewicht 8 Gran.

Durch diese Auflösung zeigten sich also 1 Gran mit alkalischer Erde vermischter Selenit, und 8 Gran mineralisches Laugensalz.

Der noch unaufgelöste Rückstand der geistig-wässerigen Auflösung ließ sich im Wasser nicht mehr auflösen, machte mit Vitriolsäure Brausen, löste sie aber nicht auf.

Die nach C gebliebenen 28 Gran kochte ich in einem Glase mit einer achtmal so großen Menge Wassers,

sers, filtrirte es, und ließ das Wasser verdunsten. Es blieben hier 6½ Gran Selenit.

6 1/2 Gran Selenit.

Das im Filtrum zurückgebliebene wog, nachdem es getrocknet war, 21½ Gran.

D. Diese 21½ Gran verdünnte ich mit Wasser, welches ich mit einigen Tropfen Salzsäure vermischt hatte, und goß noch so lange Salzsäure hinzu, als sich noch etwas auflösen wollte.

Das Fließende ließ ich alsdann verdunsten, und löste den Rückstand mit Weingeist auf, sonderte es durch das Löschpappier von dem Unauflöslichen ab.

Letzteres süßte ich nochmals aus, und wog 2 Gran, und verhielt sich wie reine Kieselerde, die mit keiner Säure brauste, mit Laugensalzen geschmolzen sich aber wieder auflöste.

E. Zu vorhergehender geistig-sauren Auflösung tröpfelte ich kaustisches flüchtiges Laugensalz so lange zu, als sich noch etwas absonderte.

Der dadurch erhaltene Niederschlag wurde ausgesüßt und getrocknet.

Er wog 4½ Gran, und war reiner Eisenkalk, der sich, nachdem er calcinirt worden, durch den Magnet vollkommen anziehen ließ. Zu der filtrirten Flüssigkeit goß ich aufgelöstes, fixes Laugensalz. Es sonderte sich hierdurch ein weißer Niederschlag, und wog, nachdem er trocken war, 12 Gran.

Es hatten sich also durch diese Versuche 2 Gran Kieselerde, 4 1/2 Gran Eisenerde, und 12 Gran alkalische Erde abgesondert.

Die

Tabelle
zu der Uebersicht der Bestandtheile der in neuern Zeiten genauer untersuchten warmen Bäder zu Warmbrunn *) und des Gesundbrunnens zu Flintzberg.

Nahmen der Gesundbrunnen.		Luftvolles mineral. Laugensalz.	Vitriolges. mineral. Laugensalz.	Vitriolgesäuerte Bittererde.	Vitriolgesäuerte Kalkerde.	Salzgesf. mineral. Laugensalz.	Salzgesäuerte Bittererde.	Salzgesäuerte Kalkerde.	Luftgesäuertes Eisen.	Luftgesäuerte Bittererde.	Luftgesäuerte Kalkerde.	Alaunerde.	Kieselerde.	Schwefel.	Erdigte Schwefelleber.	Erdharzstoffe.	Extraktivstoff.	Luftsäure.	Schwefelartige Luft.	Wärmegrad.	Nach Fahrenheit Thermometer.
Warmbrunn.	Gräfl. Bad, in 1 med. Pf.	$3\frac{37}{46}$ Gr.	$2\frac{1}{9}$ Gr.		$\frac{1}{3}$ Gr.	$\frac{5}{8}$ Gr.					$\frac{19}{23}$ Gr.		$\frac{6}{11}$ Gr.			$\frac{1}{22}$ Gr.			6 Kz. in 1 Pf.	98 Gd.	oder die Digestivwärme.
	Probstheyl. Bad, in 1 med. Pf.	$3\frac{35}{46}$ Gr.	2 Gr.		$\frac{5}{23}$ Gr.	$\frac{1}{2}$ Gr.					$\frac{18}{23}$ Gr.		$\frac{13}{23}$ Gr.			$\frac{1}{23}$ Gr.			5 Kz. in 1 med. Pf.	104 Gd.	
Flintzberg, in 1 med. Pf.		$\frac{8}{15}$ Gr.			$\frac{2}{15}$ Gr.			$\frac{2}{5}$ Gr.	$\frac{3}{10}$ Gr.	$\frac{3}{10}$ Gr.	$\frac{8}{15}$ Gr.		2 Gr.				2 Gr.	18 [illegible]/37 Kz. in 1 med. Pf.			

*) S. chem. Annal. J. 1795. B. 1. S. 128.

Die letztere weiße ausgesüßte Erde übergoß ich mit verdünnter Vitriolsäure, und sonderte es von dem Unauflöslichen ab, verdünnte es mit Wasser, und tröpfelte wiederum aufgelöstes fixes Laugensalz hinzu.

Es sonderte sich hierdurch ein außerordentlich leichter Niederschlag ab, den ich gehörig aussüßte und trocknete, und nach aller Wahrscheinlichkeit für bittere Salzerde halte, welches ich aber nicht weiter untersuchen konnte, weil sich alles in das Filtrum eingesogen hatte.

15 Pfund Flintzberger Brunnen enthalten also nach den damit vollzogenen Versuchen:

Eisen mit Luftsäure.	$4\frac{1}{2}$	Gran.
Kalk und bittre Salzerde.	$12\frac{1}{2}$	Gran.
Mineralisches Laugensalz.	8	Gran.
Kalksalpeter.	3	Gran.
Selenit.	8	Gran.
Harzige Bestandtheile.	2	Gran.
Kieselerde.	2	Gran.
	40	Gran.

In einem medicinischen Pfunde oder 12 Unzen Flintzberger Brunnen sind enthalten:

Eisen und Luftsäure.	$\frac{3}{10}$	Gran.
Kalk und bittre Salzerde.	$\frac{5}{6}$	Gran.
Mineralisches Laugensalz.	$\frac{8}{15}$	Gran.
Kalsalpeter.	$\frac{1}{5}$	Gran.
Selenit.	$\frac{8}{15}$	Gran.
Harzige Bestandtheile.	$\frac{2}{15}$	Gran.
Kieselerde.	$\frac{2}{15}$	Gran.
	$2\frac{2}{3}$	Gran.

Und nach denen anfänglich angemerkten Versuchen der Entwickelung der Luft, durch den Versuch Nr. 8. enthielten:

2 Pfund 10 Loth Wasser,
42 Kubikzoll Luftsäure.

Ein Pfund Wasser enthält also:
$18\frac{6}{37}$ Kubikzoll Luftsäure.

Anzeige chemischer Schriften.

Magazin für Freunde der Naturlehre und Naturgeschichte, Scheidekunst, Land- und Stadtwirthschaft, Volks- und Staatsarzney; herausgegeben von Dr. Christ. Ehrenfr. Weigel, d. Chem. und Pharmac. o. ö. Lehrer zu Greifswalde. Ersten Bandes erstes Stück. S. 120. Zweytes Stück. S. 120. Berl. 1794.

Hrn. W's Hauptabsicht ist, durch die Bekanntmachung theils eigener, theils gesammleter, größtentheils ungedruckter, Schriften über die in der Aufschrift genannten Gegenstände, besonders seinem Vaterlande, Pommern und Rugen, zu nützen, obgleich die Behandlungen der mehrsten Gegenstände auch eine Anwendung für andere Gegenden verstatten werden. Eine besondere Rücksicht ist auf die Gutachten und Warnungen des K. Gesundheits-Collegii genommen. Dem zufolge erscheint zuerst dieses K. Collegii erforderte Aeußerungen wegen der Kennzeichen des Todes, und der

der Vorkehrung zur Verhütung der Erfüllung des Scheintodes; ausgefertigt vom Dr. Rehfeld. Das einzige zuverlässige Kennzeichen seyen die Beweise angehender Fäulniß. II. Unterricht und Anzeige der Hülfsmittel, leblos scheinende Verunglückte wieder zum Leben zu bringen; von Rehfeld: sehr gut und zweckmäßig in politischer und medicinischer Rücksicht. Bey Ertrunkenen wird auch zur Wiederbelebung, unter andern zum Reiz durch die Nase, wohlriechende Wasser, kaustischer Salmiakgeist und Weinessig angerathen. (Sollte es nicht noch weit kräftiger seyn, einen Metalldraht, einen Pfeifenstiel, eine Glasröhre stark zu erwärmen, und dann mit dem besten Vitriol- oder Salpeteräther zu bestreichen, und so in den Mund und die Nase zu stecken? Chemisch-Physische Gründe machen dies sehr wahrscheinlich.) III. Des K. Collegii Antrag wegen Errichtung von Leichenhäusern zur Verhütung frühzeitigen Begrabens; vom Hrn. Prof. Haselberg. Die Leichenhäuser, nach Hrn. Hufelands Angabe, werden sehr empfohlen. IV. Rescript, die Verzinnung kupferner Gefäße betreffend. V. Pflichtmäßige Aeußerung des K. Collegii über diese Verzinnung; vom Hrn. Prof. Weigel. Die vorzüglichere Art mit ganz reinem Zinne und Salmiak gebe keine unbedingte Sicherheit wegen der Auflöslichkeit und Abnutzung des Ueberzugs. Zusätze, welche das Zinn härter machten, könnten die Unsicherheit nur verzögern; die Versetzung mit Eisen sey noch wenig anwendbar. Die Versetzung oder die Uebersetzung mit Zink seyen auch nicht ganz unbedenklich. Die Versilberung der Emailarten auf Kupfer und Eisen ver-

 dienen

dienen Aufmerksamkeit: allein alle Ueberzüge seyen mißlich. Das Verbannen aller kupfernen Gefäße sey wünschenswerth. Die leichte Auflöslichkeit der gewöhnlichen Bleyglasur der Töpfergeschirre, in welchen nur aufbewahrte Butter bleyhaltig befunden sey, sey gleichfalls bedenklich. Dagegen seyen Geschirre von Gußeisen, geschlagenem Eisen, das auch Verzinnung von reinem Zinne und Salmiak annehme, aus Speckstein, die schwarzen irdenen (Holsteinischen) mit einem Drahtnetze überzogenen, mit nicht glänzender, weißer Zinnglasur überzogene Fayence, von gar nicht oder mit Salz glasirtem Thon, wie Steinzeug, oder die (Selteser) Kruken, sehr anzurathen. VI. Rescript, eine bekannt zu machende Warnung für die Gefahr metallener Küchen- und Tischgeschirre, und mit Bley versetzter Verzinnung betreffend. VII. Warnung an das Publikum für den Gebrauch kupferner, imgleichen kupfer- und bleyhaltiger Geschirre und Ueberzüge zur Zubereitung und Aufbewahrung der Speisen und Getränke: von Hrn. Pr. W. Nach dargethanenem Nachtheile von jenen, auch der bleyhaltigen Verzinnung wird die mit Salmiak zu machende vorgeschrieben, und die leichten, aber doch gründlichen chemischen Proben ihrer Güte angegeben. VIII. K. Patent über die Verzinnung mit Salmiak und reinem Zinne; nebst zwey Anhängen, 1) (sehr gute) Vorschrift jener Arbeit, 2) Proben wegen deren Güte. IX. Rescript wegen der Töpferglasur. X. Pflichtmäßige Aeußerung des K. Collegii über diese Glasur; vom Hrn. W. XI. K. Rescript, betreffend die Vorstellung der Stralsundischen Kupferschmiede, gegen die

Ver-

Verzinnung mit Salmiak. Sie behaupten, daß solche, besonders kleinere Gefäße, in kurzer Zeit zerfressen werden, und binnen 11 Tagen ihr Ansehn verliehren und blaulicht werden. XII. Pflichten Aeusserung des K. Collegii hierüber; vom Hrn. W. Auf Autorität Herzogl. Braunschw. und K. Preuß. Edikte, auch des Stockholmer K. Collegii sey behauptet, der Salmiak erlaube keinen heimlichen Zusatz von Bley zum reinen Zinne. Allein das K. Collegium wisse nunmehr aus Erfahrung, daß sich sogar bloßes Bley mit Salmiak auf Kupfer anbringen lasse. Obgleich die Beschwerlichkeit des Anlaufens, (dessen in keinem Edikte gedacht sey,) durch hinlängliches Ausspühlen, und allenfalls Auskochen, verhütet werden möge; so mögte doch, wenn die Kupferschmiede damit nicht zurecht kommen können, und weil die gehoffte Sicherheit wegen des Bleys dadurch nicht erreicht werde, ihnen nunmehr nachgegeben werden, sich auch der Verzinnung mit Harz zu bedienen, wenn sie nur in allen Fällen reines unversetztes Zinn anwenden; worauf aufs strengste zu sehen. XIII. Beschreibung eines neulich aufgeräumten heidnischen Grabmahls zu Banzelwitz. XIV. Ueber die hiesigen Schlangenarten, und XV. Anfragen ökonomischen Inhalts, beyde von Hrn. W.

Das zweyte Stück enthält I. ein K. Patent wegen der Kennzeichen des Todes und Verhütung der Erfüllung des Scheintodes. II. K. Rescript, betreffend die Bestimmung der Reife der Kartoffeln zum unschädlichen Genuß. III. Des K. Collegii Bericht

hierüber, so wie über das Mutterkorn; vom Hrn. Prof. Otto. Die Vollkommenheit der Kartoffeln lasse sich nicht nach der Jahrszeit bestimmen, da man frühzeitige und späte Arten bauet, auch junge frische ohne Schaden genossen würden. Doch sey es rathsam, sie nur zu essen, wenn die Saamenkapseln vollständig sind, und deren Kraut zu verwelken anfängt. ꝛc. Fünf Rathschläge wegen des bey nassen Sommern verdorbenen Korns. IV. Des K. Collegii abermaliger Antrag wegen des Mutterkorns; vom Hrn. Prof. Haselberg. V. Abhandlung von feuerlöschenden Stoffen; von Hrn. Nils Nyström. VI. Auszug aus den Erinnerungen eines Ungenannten über diese Löschungsmittel: beyde Nrn. sind unsern Lesern bereits aus den Annalen bekannt. VII. Auszug aus den Tagebüchern der K. Akad. zu Stockholm, jene Löschmittel betreffend, welche diesen, obgleich nicht ganz unbekannten, Mitteln, in der vorgeschlagenen Anwendungsart, ihren Beyfall giebt. VIII. von Aken's Versuche Feuer zu löschen, die sich auch schon in den Annalen finden. IX. Erscheinungen und Beobachtungen, die Anpflanzung der einheimischen, wie auch der in Pommern ausdaurenden, Holzarten betreffend; vom Hrn. BR. von Buggenhagen. X. Ueber die hiesigen Schlangenarten. (Fortsetzung von N. 1.) XI. Vom Kasten (Austrocknen) des abgemäheten Getraides auf den Feldern; vom Hrn. W. XII. Vom Löschen und Aufbewahren des Kalks zum Bauen; vom Hrn. W.: wovon hier aber nur eben der Anfang erscheint. Dies ist also der Inhalt des ersten Bandes, woraus man auf die Art der beyfalls-

würdigen Ausführung des Plans schließen kann, welchen Hr. W. sich bey diesem Magazine entworfen hat. C.

Chemisch-medicinische Beschreibung des Kaiser Franzenbades, oder des Egerbrunnens; nebst einer Litterargeschichte dieser Quelle, und histor. statist. und geographische Bemerkungen des Egerischen Bezirks, von Franz Ambros Reuß, d. W. W. und Arzneygel. Doktor, und d. K. Böhm. Ges. d. Wiss. Mitgliede. Prag 1794. kl. 8. S. 212. (nebst einer petrograph. Karte, und einigen erläuternden Vignetten.)

Der Brunnen, dem nach Hrn. R. wegen seiner glücklichen Mischung eine der ersten Stellen unter den besten und wirksamsten Mineralwässern Deutschlands gebührt, verdient allerdings eine ausführliche Beschreibung. Diese gab uns Hr. R. mit größter Genauigkeit und verfaßte sie, im chemischen Theile, nach Hrn. Girtanners Nomenklatur. Die nähere Veranlassung zu jener war der besondre Auftrag der hohen Landesstelle, welchem er so rühmlich entsprach.

Die erste Abtheilung giebt eine mineralogische Beschreibung des Egerischen Bezirks; wovon er erst die geographische Lage, dann historische und statistische Nachrichten, alsdann allgemeine geographische Bemerkungen mittheilt. Die Gebirge im nördlichen Theile des Egerschen Bezirks werden hierauf genauer

beschrieben. Zu den vorzüglichsten Gebirgsarten gehört der Glimmerschiefer; in welchem oft kleine Krystallen von rothen gemeinen Granaten eingemengt sind. Die Granitkuppen bestehen aus angelförmigem grobkörnigem (gewöhnlichem) Granit, welche allenthalben mächtige Bänke oder Lager bilden, deren Streichen, N. 54, das Fallen unter 18° gegen Norden ist. Bey Wildstein befinden sich die Thongruben zu den Egerschen Sauerbrunnenkrügen. Eine andere Gebirgsart ist der dünnschiefrige Gneiß. Der hohe Plattenberg besteht aus Granit, und vorzüglich gegen seine Höhe zu aus säulenformigem Basalte. — Eben so wird das Gebirge des südlichen Theils beschrieben. Gleich zuerst bemerkt Hr. R. das Alaunwerk zu Mühlbach, das sich eigentlich auf das bituminöse Holz gründet. Beschreibung des Grubenbaues: das geförderte Holz liegt 3 Jahr in Haufen, die sich gemeiniglich entzünden, worauf der Alaun auswittert. Dieses weiter bearbeitet, liefert im Jahre 150 C. Alaun. Die herrschende Gebirgsart in dem südlichen Theile ist der Thonschiefer. Bey Wildenhof, an beyden Seiten des Wondraflusses, finden sich mitten im Thonschiefer auf einer ausgedehnten Ebene, häufige Basaltgeschiebe; in der Folge 5 — 6seitige Säulen von 3′ — 4′ Länge und 1½′ Dicke; auch kugelförmige Massen zu 5′ — 6′ im Durchmesser. — Des Dillenbergs Gebirgsart ist Glimmerschiefer, in welchem meistens Granaten vorkommen, deren Menge, Größe und Figur sehr abweichend ist. — Etwas verhärteter schwarzer Erdkobold und Rotheisenstein bey Ober- und Unter-Losa. — Ohnweit Schlata der Kam-

mer-

merbühl ein pseudovulkanischer Hügel, der aus durchs Feuer veränderten Basalte, Thonschiefer und andern Erdschlacken besteht. Acht Basaltabänderungen, nach den verschiedenen Veränderungen vom vormaligen Feuer. Im Zwergenloche gebrannter Thon, und manche Arten Erdschlacken. Alles dies wären wahrscheinlich die Folgen eines vormaligen Erdbrandes durch Selbstentzündung eines mit Schwefelkies vermischten Kohlenflötzes. — Der Egerbrunnen selbst liegt in einem Kessel, der einst einen ungeheuren Landsee enthalten haben mag; die ganze Gegend herum ist ein Moorboden, der durch eine aus verhärteter Moorerde entstandene Moorkohle gebildet zu seyn scheint. In derselben findet man ganze Stämme von mit Erdharz durchzogenen Bäumen. Jene Kohle bildet eine bis zu 10' mächtige Lage. — Auf dem ausgebreiteten Moorboden finden sich häufige, oft mehrere Fuß hohe, Hügelchen, die meistens mit Moose bewachsen sind, welche in der Mitte gewöhnlich eine kraterähnliche Vertiefung haben. Hr. R. hält sie für Luftlöcher, aus denen die Kohlensäure oft mit großer Gewalt hervorbricht, und das auf dem Moorgrunde befindliche Wasser in die Höhe; wie Dolomieu etwas Aehnliches vom Paterno bemerkt. — Im Brodel- oder Polterbrunnen sieht man das Wasser große Blasen, als bey dem stärksten Sieden, ohne alle Wärme, werfen, welches, wie beym See Agnano, von der häufigen Luftsäure erfolgt, welche durch angesammletes Tagewasser durchbricht. Die über jenem Brunnen befindliche Luftschicht, verhält sich wie die Grotte del Cane. — Die Bestandtheile des

Sauerbrunnens entspringen aus dem Brennen des Schwefelkieses, (wie oben vom Kammerbuhl angegeben ist.) Die Luftsäure erfolgt aus dem Kalkmergel; das Glaubersalz, wenn vitriolisches Wasser über Kochsalz fließt. Durch welche Operation die Salzsäure von der Soda getrennt werde, und letztere nur Luftsäure enthalte, sey ein Räthsel der geheim arbeitenden Natur. Das Salz, das nach einigen heitern Tagen des Morgens das ganze Moor wie mit Schneeflocken bedecke, enthalte im Lothe 40 Gran luftsaurer Soda, 160 Glauber-, 27 Kochsalz, 14 luftsaurem Kalke, und giebt, mit etwas Vitriolsäure versetzt, das Egerische Sauerbrunnensalz.

Zweyte Abtheilung. Geschichte der Quelle; und zwar 1) Litterargeschichte, Verzeichniß und Bemerkungen über 56 von ihr handelnden Schriften. 2) Eigentliche Geschichte des Egerbrunnens, wovon das Hauptsächlichste zusammengezogen bereits in den gleich anzuführenden Annalen steht.

Dritte Abtheilung. Chemische Untersuchung des Egerischen Gesundbrunnens, welche Hr. R. schon die Gefälligkeit hatte, in den chemischen Annalen J. 1793. B. 2. S. 217. ff. bekannt zu machen, und ist nur theils wegen der neuen Kunstsprache, theils wegen einer neuen, im J. 1793 angestellten Untersuchung unterschieden. Bey derselben betrug der Unterschied an Salzen in 3 Pfunden 13 Gran, und auf 100″ C. Luftsäure 11 Gran. In einer beygefügten Tabelle sind die Bestandtheile, nach

Hrn.

Hrn. R. und Hrn. Prof. Gren neben einander bemerkt. Der verwaltende Bestandtheil im Brennen ist Glaubersalz, und nächstdem luftsaure Soda. Den Beschluß macht eine Tabelle über die Menge und das Verhältniß der Bestandtheile in den vorzüglichsten eisenhaltigen Mineralwässern Deutschlands, in 100 Pfund deutsches Apothergewicht.

Vierte Abtheilung, welche den Egerbrunnen als Heilmittel betrachtet. Zuerst theoretische Betrachtung der Wirkung des Egerbrunnens auf den menschlichen Körper nach seinen Bestandtheilen; sodann dessen allgemeine Wirkungen auf den Körper; der Nutzen in den Krankheiten, deren Ursache im Unterleibe sitzt; — in den gichtischen Krankheiten; — in Nervenkrankheiten; in den Krankheiten des Systems der lymphatischen Gefäße der Drüsen und der Haut. Den Beschluß macht die Uebersicht der einzelnen Krankheiten, in welchen der Egerbrunnen erfahrungsmäßig genützt hat. — Auf diese Art hat Hr. R. alles geleistet, was man bey der Beschreibung einer so heilsamen Quelle irgend erwarten kann. C.

Chemische Untersuchung der Kochsalz-Mutterlaugen aus den Hochfürstl. Hessischen Salinen; nebst einer Abhandlung über die Bereitung des Salmiaks von P. F. Delkeskamp. Cassel, 1794. 8. S. 70.

Da viele der, für die Pharmacie sowohl, als Technologie nützlichsten Salze aus fremden Ländern gezo-

gezogen werden, die sich doch aus der Kochsalzmutterlauge bereiten lassen; so bewog dies Hrn. D. eine umständliche Anleitung dazu für das Hessische herauszugeben. Er trägt zuerst die Zergliederung der verschiedenen Mutterlaugen, und die Ausscheidung der darin enthaltenen Salze vor: im zweyten Abschnitte lehrt er die hauptsächlichste Anwendung auf Bereitung des Salmiaks. Er macht keinen Anspruch auf neue Erfindung, sondern nur auf schickliche Ordnung und Anwendung der schon bekannten Sätze, welche er schon seit mehrern Jahren praktisch mit Nutzen angewandt hat: übrigens habe seine Schrift die Belehrung bereits erfahrner Chemisten nicht zur Absicht; sondern er suche nur zum gemeinen Besten für Unkundigere nützlich zu werden.

Zuerst giebt er die Bestandtheile der Mutterlaugen der vier Hessischen Salinen an, von denen die zu Nauheim und Schmalkalden völlig gleiche Bestandtheile haben, nämlich von 4 Pfund zur Trockne abgerauchte Lauge 2 Pf. Kochsalz, $1\frac{7}{8}$ Pf. salzsaure Kalk, und $\frac{1}{8}$ Bittererde. Die Salinen zu Altendorf und Carlshafen geben wieder gleiche Laugen, und zwar 4 abgerauchte Pfunde derselben $1\frac{1}{2}$ Pf. Kochsalz, 10 U. Glaubersalz und 1 Pf. 14 U. salzsaure Bittererde, nebst etwas Erdharz. Man könne bey den 4 Salinen im Durchschnitte im Jahre annehmen, daß man von ihnen 3000 Centner Salzmasse aus den Mutterlaugen erhalten könne, die nur allein an Kochsalz 1125 Centner an Ausbeute liefern könnten. Aus der Allendorfer könne man allein 12656 Pfund Glau-

Glaubersalz erhalten. Sollte man aus diesen Laugen nicht auf den Salinen selbst die Salze ziehen können oder wollen; so könne man aus ihnen, ohne besondre Kosten auf denselben, durch einiges Abrauchen erst das Kochsalz ausscheiden, dann sie völlig abrauchen, und so verschicken. Man könne dieselbe zu Düngsalz, Laxiermittel fürs Vieh, Ausscheidung des Glauber- und Bittersalzes, der Bittererde und der Salzsäure benutzen: die letztere durch Destillation der Allendorfer und Nauheimer trocknen Lauge in irdenen Retorten im Reverberirofen, wovon jedes Pfund $\frac{1}{4}$ Pf. concentrirter Säure liefere; das Rückbleibsel ist eine etwas schmutzige Magnesia, die aber doch auf andre Art gut zu benutzen ist. Die Lauge der beyden andern Salzwerke versetze man mit Vitriolöhl, bis zum Aufhören der Trübung; der erfolgende Gyps habe eine solche Weiße und Feinheit, welche man unter den natürlichen Gypsarten vergebens suche: in der darüber stehenden Feuchtigkeit befinde sich freygewordene schwache Salzsäure, (an 2 Pf., aus 12 U. trockner Mutterlauge in 2 Pf. Wasser aufgelöst, und $\frac{1}{2}$ Pf. Vitriol zugesetzt.) — Mineralalkali, (durch Pottasche.) — Der Pfannenstein sey nur zu Düngsalz zu gebrauchen. (Hievon ergiebt sich, nach den Herren v. Unger und Westrumb, ein anderes.) — Der zweyte Abschnitt giebt die Verfertigung des Salmiaks an. Ohngefähre Angabe des Verfahrens bey dem Grabenhorstischen Salmiak; bey dem Englischen, wie auch an einigen andern Orten. — Beurtheilung dieser verschiedenen Verfahrungsarten. Das dazu nöthige Alkali sey, außer bey der Verkoh-

lung

lung der Steinkohlen, von thierischen Abfällen und dem Harne zu erhalten. Der Vitriol-Salmiak sey zwar am kürzesten durch Vitriolöhl, aber wohlfeiler noch durch cyprischen Vitriol zu erhalten, wie aus dem beygefügten Anschlage erhellet, ob er gleich noch nicht fabrikmäßig bereitet worden ist. Erste Verfahrungsart zum gemeinen Salmiak, aus Vitriol-Salmiak und Kochsalz; 2) aus Vitriolsäure und getrockneter Allendorfer Mutterlauge; 3) aus der (durch Vitriolöhl aus Kochsalz abdestillirten) Säure und Alkali: oder 4) statt des Kochsalzes Allendorfer Mutterlauge, oder 5) die Nauheimer Mutterlauge: 6) aus grünem Vitriol und Kochsalz, demnach Hornalkali. Bey jeder Methode wird eine gehörige Berechnung der Kosten angebracht, auch die Nebenprodukte, als grüne Farbe, Horn-Oehl und -Geist, Dippels Oehl u. s. w., trocknes flüchtiges Alkali, Salmiakgeist, Minderers Geist, angegeben. Den Beschluß machen Nachrichten von dem Gebäude zu einer Salmiakfabrik, den nöthigsten Geräthschaften, und dem bey derselben nöthigen Laboratorium und erforderlichen Probemitteln. — Für diese, mit vieler Einsicht geschriebene, Schrift werden alle diejenigen Hrn. D. sehr danken, welche die Salzwerke und ihre Produkte aufs vortheilhafteste zu benutzen sich bestreben. C.

Chemische Neuigkeiten.

Die Societät zur Beförderung der Künste, Manufakturen und des Handels (Society of Arts, Manufactures and Comerce) zu London hat nachstehende Preisaufgaben vorgeschlagen:

Für die Bereitung der besten Borilla (Soda, Mineralalkali) in großer Menge, von einer in Großbrittannien wildwachsenden Pflanze. — Nicht unter $\frac{1}{2}$ Tonne, 30 Guineen oder die goldene Medaille. Eine Probe von wenigstens 28 Pf. mit Bescheinigung, daß $\frac{1}{2}$ Tonne wirklich bereitet sey, muß von den 1. Jan. 95. abgeliefert werden.

Für die beste Aufbewahrung der Sämereyen zum Pflanzen oder Säen, auf eine noch nicht bekannte Weise, 30 Guineen. Die Versuche und bescheinigten Beweise werden vor den 1 Octbr. 94 verlangt; diese Preisaufgabe ist für 1795.

Für die beste und wohlfeilste Abscheidung des Zuckers in trockner Gestalt vom gemeinen Syrup, und zwar auf solche Art, daß die Abscheidung desselben vortheilhaft unternommen werden kann, 50 Lr. oder die goldene Medaille. 30 Pf. abgeschiedener Zucker mit glaubwürdigen Bescheinigungen und Beschreibung des Verfahrens, wie auch Beweise, daß wenigstens 1 Centner bereitet ist, müssen vor dem 1. Febr. 1795 abgegeben werden. Sie ist für das Jahr 1796.

Für die beste Entdeckung, Wasser auf langen Seereisen frisch und gut zu erhalten, 50 Lr. oder die gol-

goldene Medaille. Beschreibung verschiedener Versuche und 30 Cong. Wasser, so eine lange Reise gemacht, durch Bescheinigung bestätigt, müssen vor den 15ten Octobr. 1794 eingegeben werden. Diese Preisaufgabe ist für 1795.

Für die beste Angabe, den Rauch bey Feuerfabriken und Maschinen, Schmelzwerken rc. vom Arbeitsorte und der Nachbarschaft zu entfernen, 30 Lr. oder die goldene Medaille: die Beschreibungen müssen vor den 1 Jan. 95 eingegeben werden.

Für die beste und weniger kostbare Art, die Federn von ihrem eigenthümlichen Oehl zu reinigen, zum Gebrauch für Betten rc., 40 Guineen.

Für die Angabe, leere Fässer gut und frisch zu erhalten, oder bereits stinkende wieder brauchbar zu machen, die goldene Medaille oder 30 Lr.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Winke an seine Zeitgenossen, den Streit über den Brennstoff betreffend.

Vom Hrn. Hofr. Gmelin.

Seit der Zeit, da der um die Scheidekunst so sehr verdiente Lavoisier, *) zwar nicht zuerst, **) wahr-

*) Opuscules physiques et chymiques à Paris. B. 2. N. 5. und 6.; aus dem Französ. übersetzt von Chr. Ehr. Weigel, Greifswalde, 8. B. 1. S. 225. 248. 260. 280.; und Memoir. de l'Academ. des Scienc. à Paris, 1774. S. 351. und 1775. S. 520. rc.

**) Schon J. Rey's bemerkte es in seiner 1630 zu Bazas 8. ausgegebnen Schrift, Essay sur la recherche de la cause par la quelle l'estain et le plomb augmentent le poid, quand en les calcine, und leitete es, wie Lavoisier, von einem eingeschluckten luftartigen Stoffe ab; nach ihm haben es R. Boyle, (exercitationes de atmosphaeris corporum consistentium, deque mira subtilitate, determinata natura et insigni vi effluuiorum subiunctis experimentis nouis ostendentibus posse partes ignis et flammae reddi stabiles ponderabilesque etc. Leiden, 1676. 12. S.

wahrnahm, aber deutlicher zeigte, und durch genauere Versuche erwies, daß die Metalle bey dem Verkalken am

S. 237 - 305.) der auch das Verkalken mehr einem Zuwachs, als einem Verluste zuschrieb; J. F. Becher, (Physica subterranea. Lipf. 1703. 8. S. 448.) Homberg (Memoir. de l'Academ. des Scienc. à Paris. 1705. S. 92.); Nic. Lémery (ebend. 1712. S. 57.); U. Hiärne (acta et tentamin. chemic. Holm. 1706. 4. B. 2. S. 112.) J. G. Gmelin (Commentar. Acad. Petropolitan. B. 5. S. 263.) der ungenannte Verfasser von Dissertation sur la cause de l'augmentation de poids, que certaines matiéres acquiérent dans leur calcination, à la Haye. 1748. 12. eines andern Aufsatz im Hamburgischen Magazin B. 8. St. 4. S. 443., und eines dritten, in neuen Anmerkungen über alle Theile der Naturlehre, Th. 2. S. 135 - 137. Der sel. R. A. Vogel (progr. experimenta chemica de incremento ponderis corporum quorundam igne calcinatorum. 4. Goetting. 1753.) J. Fr. Maler (Carlsruher nützliche Sammlungen, 1750. S. 49 - 56.) J. Fr. Meyer (chemische Versuche zur nähern Erkenntniß des ungelöschten Kalks rc. Hannov. und Leipz. 1764. 8. S. 168. ff. 227. ff.) Chandenon, (Memoir. de l'Academ. de Dijon. 8. B. 1. 1769. S. 303.) Chr. Ehr. Weigel (obseruat. chemic. et mimineralogic. B. 1. obs. 2. und B. 2. obs. 1.) Bayen (bey Rozier observations sur la physique, l'histoire naturelle, 4. B. 3. 1774. Fevr. S. 129 - 145. Apr. S. 280 - 295.) L. Bergman (de praecipitatis metallicis. Opusc. B. 2. S. 394.) J. A. Carl (de igne atque grauitate calcis metallicae, Ingolst. 1772. 4.) Priestley (experiments and obseruations relatives to various brancher of natural phylosophy. 8. B. 3. 1786. S. 76. rc. u. a. durch zahlreiche Versuche bestätigt.

am absoluten Gewicht zunehmen, da er der Ursache dieses Zuwachses aufmerksamer nachspürte, wurde es täglich in der Scheidekunst heller, und man wußte von vielen Erscheinungen in der Natur und in der Werkstätte des Künstlers leichter und befriedigender Rechenschaft zu geben.

Aber die Scheidekünstler blieben bey diesen glücklichen Fortschritten in der Enthüllung der Wahrheit nicht stehen; da sie so viele Meynungen ihrer Vorfahren zur Erklärung so vieler Erscheinungen unzulänglich fanden, so erklärten sie beynahe alle für bloße Erdichtungen.

Dieses harte Urtheil traf vornemlich die Lehre vom Brennstoffe, welchem Stahl und seine Schule verschiedene Eigenschaften der Körper, vornemlich der verbrennlichen und metallischen, und besonders die Veränderungen, welche sie im Feuer erlitten, zuschrieb, den aber unter der Anführung von Lavoisier *) mehrere berühmte Scheidekünstler **) unsers Zeitalters für

*) Memoir. de l'Académie des Sciences à Paris, 1783. S. 505-530.

**) J. B. Guyton de Morveau, Berthollet, de Fourcroy, Hassenfratz und Adet, (methode de nomenclature chymique avec un nouveau systeme de characteres chymiques etc. à Paris. 1787. 8.), alle auch in andern Schriften, Chaptal (Anfangsgründe der Chemie, aus dem Französischen übersetzt, und mit Anmerkungen versehn von Fr. Wolff, und mit einer Vorrede begleitet von S.

für ein bloßes Hirngespinst ausgaben, ohne welches sich jene Eigenschaften und Veränderungen sehr leicht erklären lassen.

Es

S. Fr. Hermbstädt, welche beyde auch in andern Schriften dieser Meynung beypflichten, Königsberg. 8. Th. 1. 1791. S. 9. ff.) Fr. L. Schurer (historia experimentorum circa analysin aëris atmosphaeri usumque principiorum eius in componendis diuersis corporibus, Argentor. 1789. 4.) J. Lubboes (diss. de principio sorbili communi mutationum chemicarum causa. Edinb. 1784.) Th. Trotter (observations on the scuroy, with a rewiew of the opnions lately advanced on that disease, London. 8. IId Edit. 1792.) Th. Beddoes (observations on the nature and cure of calculus, sea scuroy, consumptions catarrh and fever, together with conjectures upon several other objects of physiology and pathology. London. 1793. 8. Letter to E. Darwin on a new method of treating pulmonary consumtion, and some other diseases hitherto found incurable. Bristol. 1794. 8. und Letters from Dr. Withering, Dr. Ewart, Dr. Thornton and Dr. Biggs, together with some other papers supplementary to two publications on asthena consumtion Fever, and other diseases. Bristol. 1794. 8.) Gallini (progressi della fisica del corpo umano. Padua, 1792. 8.) Giobert (Memoir. de l'Académie des Scienc. à Turin. auf 1790 und 1791. S. 299. ff.) J. A. Scherer (bey v. Jacquin Collectanea ad botanicam, chemiam et historiam naturalem spectantia. Vienn. 4. B. 4. 1790.) Girtanner (Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, Berlin. 1792. 8.) und Hildebrandt (Anfangsgründe der Chemie. Erlang. 8. B. 1-3. 1794.

Es sey mir daher vergönnt, diesen berühmten Gegnern des Brennstoffs, ohne auf das Rücksicht zu nehmen, was in andere Gebiete der Naturwissenschaft oder in die Arzneykunst gehört, aus der Scheidekunst selbst, und aus den Versuchen, womit sie gegen den Brennstoff streiten, einige Gründe entgegen zu halten, welche wenigstens mir, der ich weder auf Stahls noch auf irgend eines andern Sterblichen Worte und Meynungen geschworen habe, sondern blos die Wahrheit suchte, von dem Gewicht zu seyn scheinen, daß sie nicht nur diejenigen entschuldigen, welchen ihre Gegner Unwissenheit und Anhänglichkeit an das Alte vorwerfen, sondern sogar die alte, aber verbesserte Lehre vom Brennstoff zu begünstigen scheinen, und es mir sehr wahrscheinlich machen, daß sie sich sehr wohl mit den herrlichen Entdeckungen der neuern Chemie zusammenreimen läßt.

Daß die Metalle bey dem Verkalken an absolutem Gewichte zunehmen, wenn sie ihren Glanz wieder erlangen, abnehmen, ist heut zu Tage durch so viele Erfahrungen und Beobachtungen erwiesen, daß sich daran gar nicht mehr zweifeln läßt. Läßt es sich also gleichsam mit Händen greifen, daß den Metallen bey dieser Veränderung etwas beytritt, warum, sagen die Gegner des Brennstoffs, will man sie lieber einem Verlust zuschreiben?

Wenn es auch manchen vorkommen sollte, es lasse sich auf diesen einleuchtenden Einwurf nichts antworten, so werden doch diejenigen anders davon den-

 ken,

ken, welche in der Natur und in der Werkstätte des Künstlers so oft Beyspiele von Körpern wahrnehmen, die, wenn sie gleich ganz augenscheinlich einen ihrer Theile verliehren, doch am Gewicht zunehmen, indem sie nemlich den erlittenen Verlust anderswoher reichlich ersetzt erhalten. Man nehme z. B. Eisenvitriol; man löse davon 435 Pfund, welche nach Bergman's *) Rechnung etwas über 100 Pfund Eisen enthalten, in hinreichendem Wasser auf, und gieße nun eine gute Lauge von Berlinerblau so lange darein, bis sie keine Veränderung mehr macht, lasse alles ruhig stehn, bis das, was die Flüssigkeit trübe macht, sich ganz zu Boden gesetzt hat, gieße nun die Flüssigkeit ab, wasche den Bodensatz mit reinem Wasser aus, und trockne ihn; er wird statt 435 Pfund, so viel nemlich der Vitriol wog, 590 Pfund **) wägen; so hat also das Eisen, ob es gleich Säure und Wasser, die im Vitriol mit ihm verbunden waren, verlohr und an die über dem Bodensatze stehende Feuchtigkeit abgesetzt hat, um 155 Pf. zugenommen.

Können also Körper, wenn ihnen auch einer ihrer Theile entzogen wird, doch am Gewicht zunehmen, so ist es nicht gegen die gesunde Vernunft anzunehmen, auch die Metalle haben bey dem Verkalken,

*) de analysi aquarum. §. XI. 6. D. Opusc. B. 1. S. 137.

**) nach L. Bergman's Rechnung, de praecipitatis metallicis. S. VI. A. Opusc. B. 2. S. 392.

ken, wenn sie schon am Gewicht zunehmen, einen ihrer Theile verlohren.

Die Körper stehen nämlich in dem Verhältniß zu einander, daß mehrere, die aus verschiedenen Stoffen bestehn, meistens durch Mitwirkung einer gewissen Stuffe von Hitze, sobald sie sich einander berühren, in ihre Bestandtheile zerrissen werden, und diese, vermöge des Gesetzes der gegenseitigen Anziehung, neue Verbindungen eingehn, gleichsam neue Körper bilden. So verläßt, um bey unserm Beyspiele zu bleiben, das Eisen, in welcher Säure es auch aufgelöst sey, sobald die Lauge von Berlinerblau in die Auflösung gegossen wird, die Säure, mit welcher es bisher verknüpft war, und fällt, indem es sich mit einem gewissen Stoffe jener Lauge, den es stärker anzieht, vereinigt, als ein schön blauer Satz zu Boden, da zu gleicher Zeit die Säure, worin es aufgelöst war, den laugenhaften Theil jener Lauge ergreift, und mit ihm ein Mittelsalz bildet, das in dem vielen Wasser aufgelöst ist.

Dieses Gesetz der gegenseitigen Anziehung herrscht aber durch die ganze Körperwelt, selbst die feinsten Stoffe, die wir kennen, der Wärmestoff, der Lichtstoff, der elektrische, die mancherley Arten elastischer Flüssigkeiten, deren genauere Kenntniß wir unserm Zeitalter verdanken, sind nicht davon ausgeschlossen; auch ist diese Anziehung nirgends einfach, sondern, wie auch Hr. Geh. Hofr. Girtanner*) sehr richtig

*) a. a. O. S. 13.

bemerkt, immer gedoppelt, oder mehrfältig, so daß, wenn ein Körper, indem er mit einem andern in Berührung kommt, diesem einen seiner Bestandtheile entreißt, er diesem andern auch einen der seinigen überläßt.

Wendet man nun dieses Gesetz auf das Verkalken der Metalle an, und setzt man voraus, daß das Metall aus dem Medium, worin es verkalkt wird, einen luftartigen Stoff einsaugt, was überläßt es diesem Medium dagegen? Nach der alten Lehre, seinen Brennstoff, nach der neuen — — nichts; denn nach dieser ist der Metallkalk das ganze Metall mit der Grundlage der Lebensluft oder dem Oxygen verbunden.

Aber was ist denn, sagen seine Gegner, dieser Brennstoff, der durch keinen Versuch rein dargestellt werden kann, weder durch Gewicht, noch durch ein anderes Merkmal in die Sinne fällt, von welchem man in dem Medium, in welches er übergehn soll, keine Spur gewahr wird?

Man könnte darauf antworten, was auch schon Andere geantwortet haben, daß auch die Grundlage der Lebensluft*) und andere feinere Körperstoffe, als: der elektrische, der Licht-, der Wärmestoff, **) bisher nicht blos und frey von allem fremdem Stoffe rein dar-

*) Girtanner a. a. O. S. 63.

**) Lavoisier traité elementaire de chymie. 8. B. 1. 1789. S. 7. Girtanner a. a. S. 27.

dargestellt werden konnten, theils, weil sie in unsern Gefäßen nicht aufgefangen und eingeschlossen werden können, und auch durch diejenigen, die uns noch so dicht scheinen, durchdringen, theils weil sie eine so vielfältige Anziehungskraft gegen unzählige Körperstoffe äußern, daß sich kaum ein Raum gedenken läßt, in welchem sie nicht einen finden sollten, womit sie sich vereinigen: und doch zählen beynahe alle Naturforscher diese Wesen unter die Körper, warum wollte man deswegen den Brennstoff ausschließen?

Man wird mir antworten: die Grundlage der Lebensluft fällt aber doch durch ihr Gewicht deutlich genug in die Sinne; denn durch ihren Beytritt nimmt das Metall, indem es verkalkt wird, an Gewicht so sehr zu; dies ist der Fall nicht bey dem Brennstoffe: daß dieser Zuwachs von einem luftartigen Stoffe komme, der in das Metall eindringt, habe ich oben schon erwähnt, aber zugleich gezeigt, daraus folge noch nicht, daß der Stoff, dessen die Metalle bey dem Verkalken beraubt werden, ohne alles Gewicht sey.

Auch scheint es mir in der That nicht nöthig, mit Scheffer,*) Sv. Rinmann,**) Guyton de

*) Kongl. Swensk. Vetenſk. Academ. Handling. B. 18. Jahrg. 1757. 4tes Viertelj. 4tes Stück. S. 321. ff.

**) Versuch einer Geschichte des Eisens. Th. 1. §. 64. S. 211.

de Morveau, *) Daniel, **) Gren, ***) Wiegleb, †) dem Brennstoffe ein negatives Gewicht zuzuschreiben, sondern der Analogie vielmehr gemäßer, ein sehr geringes eigenthümliches Gewicht, das auch durch unsre feinsten Wagen nicht immer bestimmt werden kann, wie es mehrere Naturforscher unsers Zeitalters ††) dem elektrischen, dem Licht-, dem Wärmestoffe zuschreiben, auch im Brennstoffe anzunehmen. Wer hätte vor der Wiederherstellung der Naturlehre glauben sollen, daß es eine Flüssigkeit gebe, deren eigenthümliches Gewicht 800 — 1000mal geringer sey, als

*) Digressions academiques ou essais sur quelques sujects de physique, de chymie et d'histoire naturelle à Dijon et Paris. 8. B. 1. 1772. n. 1.

**) Versuch einer Theorie der wichtigsten Beobachtungen aus der Naturlehre, die man zum Theil durch fixe Luft oder fette Säure zu erklären bemüht war. Halle, 1777. 8.

***) Diss. de genesi aëris fixi et phlogisticati. Halae. 1786. 8. S. 90. Systematisches Handbuch der Chemie. Halle. 8. Th. 1. 1787. S. 229. §. 336. 337. und Th. 2. B. 2. 1790. S. 76-79. §. 2033-2036. u. a. a. St.

†) Chemische Annalen, 1791. B. 2. S. 403. ff. auch a. a. O.

††) Girtanner a. a. O. S. 36.; auch waren F. Fontana's (Opuscol. scientific. Firent. 1783. S. 90. 99. Versuche, das Feuer oder die Flamme zu wägen, fruchtlos, und die Versuche von Boyle (a. a. O.), und Roebuck (Philosoph. Transact. Vol. LXVI. 1777. art. 31.) lassen die Folgerungen nicht zu, welche sie daraus zogen.

als dasjenige des Wassers? Wer vor den letzten Jahrzehenden, daß es eine der gemeinen Luft in Rücksicht auf Federkraft ähnliche Flüssigkeit gebe, deren Gewicht 12 — 13mal geringer seye, als das Gewicht von dieser? Darf man daraus nicht mit Wahrscheinlichkeit muthmaßen, es gebe noch viel feinere Stoffe, deren Gewicht noch viel geringer sey, und durch alle bisher bekannte Werkzeuge nicht bestimmt werden könne? So hätte denn der Brennstoff auch in dieser Rücksicht seines gleichen in der Körperwelt.

Daß inzwischen der Brennstoff ohne alles Gewicht *) sey, mögte ich keinesweges behaupten. Ich glaube sogar aus einigen Versuchen, welche theils mit einer größern Menge des Metalls, theils mit größerer Sorgfalt angestellt wurden, schließen zu können, daß dem Zuwachse an Gewicht, welchen die Metalle bey dem Verkalken erhalten, eine Abnahme vorangeht.

Ich will mich nicht auf solche berufen, deren Versuche die Gegner des Brennstoffs irgend einen Fehler Schuld geben könnten, sondern mein Zeuge sey Lavoisier, der, nach meiner Ueberzeugung, sowohl was die Vortrefflichkeit der Werkzeuge und Geräthschaften,

*) Daß selbst der Lichtstoff nicht ohne alles Gewicht sey, schließt Hr. Lavoisier, (Memoir. de l'Académie des Scienc. à Turin. 1790. 1791. B. 5. S. 297.) aus einem Versuche, den er mit Mineralturbith anstellte; er brachte ihn in einem an beyden Enden verschlossenen Glase an das Licht; er wurde schwarz, und hatte am Gewicht zugenommen.

schaften, als was die glückliche Erfindung mancher Versuche, die Beharrlichkeit in der Verfolgung derselben, den Scharfsinn in den Folgerungen aus denselben, und die darauf gegründeten Berechnungen belangt, keiner unserer Scheidekünstler übertrifft.

Dieser aber erzählt *) mehrere Versuche, die er, um den Zuchwachs, welchen die Metalle bey dem Verkalken am Gewicht erlangen, zu erforschen, in Glasretorten anstellte, und sahe allerdings, und zwar beständig, daß die Retorte mit dem darin enthaltenen, zum Theil verkalkten Metalle nicht zunahm, sondern vielmehr, ehe wieder äußere Luft zugelassen wurde, etwas abnahm; diese Abnahme schreibt er, wenn er schon versichert, die genaueste Wage und die äußerste Behutsamkeit im Wägen gebraucht zu haben, einem Zufalle zu. **) Er stellte die Versuche mit 16 Loth Zinn an, die in einem Versuche in eine Retorte von 43, in dem andern in eine Retorte von 250 Würfelzollen Inhalt gebracht wurden; die erste Retorte wog, nachdem durch Hitze ein Theil der in ihr befindlichen ge-

*) Memoir. de l'Académie des Scienc. à Paris. Jahrg. 1774. S. 354-364. Chemisch. Journ. B. 4. S. 140 ff.

**) Ob er gleich in andern, mit brennendem Weingeist angestellten, Versuchen eine ähnliche geringe Abnahme an Gewicht dem durch das Glas dringenden Licht- und Wärmestoffe zuschreibt. Memoir. de l'Académie des Sciences. à Paris. Jahrgang, 1784. S. 599.

gemeinen Luft ausgetrieben, und ihr Ende vor der Glaslampe ganz fein gezogen, und zuletzt zugeschmolzen war, 36 Loth 1 Quentch. und 68,87 Gran, nachdem aber ein Theil des Metalls verkalkt war, 26 Lt. 1 Qu. 68,60 Gr.; es war also um ,27 Gran geringer; sobald aber die Retorte zerbrochen wurde, und die äußere Luft freyen Zutritt bekam, wog alles zusammen 26½ Lt. 5,63 Gr., also 3,13 Gr. mehr, als anfangs.

In dem andern Versuche wog die Retorte mit dem darin enthaltenen Metalle, nachdem sie eben so erhitzt, und zuletzt zugeschmolzen war, 41½ Lt. 16,88 Gr., nachdem ein Theil des Metalls verkalkt war, 41½ Lt. 15,88 Gr.; es fehlte also 1 Gr. am Gewicht: als aber nach der Eröffnung des Gefäßes die äußere Luft mit dem Metalle in Berührung kam, hatte das Gewicht um 9,87 Gr. zugenommen.

Aus diesem gleichen und beständigen Erfolge dieser Versuche glaube ich schließen zu dürfen, es gehe dem Eindringen des luftartigen Stoffs, welchen die Metalle bey dem Verkalken einsaugen, vielleicht als eine nothwendige Bedingung, *) das Austreten eines andern, den sie in sich hatten, voran, der, wenn er gleich ein weit geringeres Gewicht hat, als jener, doch nicht

*) Dies ist auch die Muthmaßung des Hrn. Hofr. Lichtenberg, dessen sechste Ausgabe von Erxleben Anfangsgründen der Naturlehre. Göttingen, 1794. 8. S. 497.

nicht ohne alles Gewicht ist. Woher käme sonst die merkliche Verminderung des Gewichts in jenem bestimmten Zeitpunkte, wenn nicht irgend ein körperlicher Stoff davon gegangen ist? Und von welchem Körper könnte er kommen? Gewiß nicht vom Glase, das viel zu feuerfest ist, als daß es in einer Hitze, bey welcher es noch lange nicht schmelzt, etwas verlieren könnte; eben so wenig von der Luft innerhalb der Retorte, die, wie so viele andere Erfahrungen zeigen, durch dichtes Glas, auch wenn es glüht, wenn es nur ganz unversehrt ist, wie es zu der Zeit in diesen Versuchen war, nicht durchdringen kann, theils vom Metall selbst gezogen wird: die Abnahme muß also vom Metalle kommen.

Man findet doch aber vom Metalle, wenn es verkalkt wird, (es kann hier nur von dem feuerfestern die Rede seyn, die in der dazu nöthigen Hitze noch nicht, wie z. B. Arsenik, Quecksilber, zu Dampf werden,) in der Luft, worin man sie verkalkt, nicht die geringste Spur; das müßte aber doch seyn, wenn das Metall, indem es verkalkt wird, einen flüchtigen Stoff von sich giebt. Verbrennt man aber Metalle in der reinsten Lebensluft; so wird entweder alles verschluckt, oder was davon übrig bleibt, behält seine Natur unverändert; verkalkt man sie in gemeiner Luft, so verliert diese die meiste oder gar alle Lebensluft, und es bleibt bloßes Stickgas übrig, welches nach dem Erfolge zahlreicher Versuche einen Theil der gemeinen Luft ausmacht.

Daß aus den Metallen bey dem Verkalken etwas in die Luft übergehe, macht der Geruch, den einige, selbst feuerbeständige, *) Metalle, wenn sie auch ganz rein in das Feuer gebracht werden, von sich geben, glaublich.

Auch bleibt die Lebensluft, worin man Metalle verbrannt hat, nicht immer so unverändert; in zahlreichen, vornemlich mit Eisen angestellten, Versuchen offenbarten sich vielmehr in der zurückgebliebenen Luft deutliche Spuren von Luftsäure; ich weiß wohl, daß man diese Verunreinigung bald dem Reißbley oder Kohlenstoff, von welchem das Eisen fast nie rein sey, **) bald einer zufälligen Unreinigkeit der Lebensluft, welche, sie mag aus Salpeter, ***) oder aus Braunstein, ****) oder aus rothem Präcipitat oder anderm ro-

*) Z. B. Kupfer und Zinn; J. G. Wallerius, physische Chemie, übers. von Chr. Ehr. Weigel. Lpz. 8. Th. 2. Abschn. 4. 1776. K. 22. §. 5. S. 346. und K. 24. §. 5. S. 421.

**) Lavoisier, traité elementair etc. I. K. 3. S. 48.

***) Ingenhouß chem. Annal. 1786. B. 2. S. 343. Priestley experiments and observations on different kinds of air. III. S. 294.

****) Bayen chem. Annal. 1794. B. 1. S. 181. R. Kirwan Beyträge zu den chemisch. Annal. III. 1788. S. 174. Westrumb kleine physikalisch-chemische Abhandlungen. Leipz. 8. B. 2. Hft. 1. 1788. S. 127. u. f. Priestley a. e. a. O. III. S. 230. 231.

rothem Quecksilberkalke, *) oder, wenn man wenigstens nicht die zuerst übergehenden Flaschen beyseite setzt, **) aus dem Mittelsalze, welches das zündende Gas mit Pottasche erzeugt, das sie doch sonst, nach Lavoisier, am reinsten liefert, durch das Feuer gewonnen seyn, häufig Stickgas und Luftsäure mit sich führe, zuschreibt; und ich will nicht in Abrede seyn, da es die Untersuchung von T. Bergman ***) schon längst gezeigt hat, daß das Eisen, vornemlich Roheisen und Stahl, Reißbley in sich habe, auch nicht leugnen, daß die Lebensluft sehr häufig mit einem fremden elastischen Stoffe verunreinigt seye: aber eben deswegen, weil dieses bey beyden so sehr häufig der Fall ist, können die Schlüsse aus den damit angestellten Versuchen, wegen des mehr verwickelten Erfolgs, desto eher trügen, wenigstens müssen sie den unpartheyischen Beobachter ungewiß lassen, ob er ihn der engern Verbindung beyder Körper, oder solchen fremden Stoffen, wenigstens zum Theil, zuzuschreiben habe.

*) Lavoisier a. e. a. O. III. K. 7. §. 6. S. 521.

**) Ebendaselbst.

***) De analysi ferri. §. 6. Opusc. B. 3. S. 49.

(Die Fortsetzung folgt.)

II.

Versuche über die Zusammensetzung des flüchtigen Alkali's.

Vom Hrn. Hofr. Hildebrandt.

Da man in dem neuen Systeme der Chemie angenommen hat, daß das flüchtige Alkali aus Wasserstoffe, (dem Grundstoffe des brennbaren Gases,) und Salpeterstoffe, (der säurefähigen Grundlage der Salpetersäure,) bestehe, und manche Phänomene sich sehr annehmlich erklären lassen, wenn man diese Hypothese festsetzt; so wünschte ich, zu erfahren, ob flüchtiges Alkali erzeugt werde, wenn recht reines Wasserstoffgas und recht reines Salpeterstoffgas in einem Gefäße zusammen eingeschlossen würden.

I. Ich bereitete mir daher erstlich dreyerley Arten von Wasserstoffgas.

1) Eine, indem ich die Dämpfe von destillirtem Wasser mittelst der dazu dienenden bekannten Vorrichtung durch eine glühende eiserne, mit Eisendraht gefüllte, Röhre streichen ließ. *)

*) An meiner Vorrichtung ist statt der Retorte ein kupferner Kolben, in dessen Hals die eiserne Röhre rechtwinklicht eingeschraubt wird. Dies kann aber der Bereitung des Gas's nicht nachtheilig seyn, indem der Kolben zu nichts anders gebraucht wird.

2) Die andere, indem ich frische Eisenfeile in gewässerter Schwefelsäure auflöste.

3) Die dritte durch Auflösung von Zink in Kochsalzsäure.

Alle drey Arten wusch ich, um das etwa in ihnen enthaltene kohlensaure Gas abzuscheiden, sorgfältig mit Kalkmilch ab, indem ich sie in Flaschen mit kurzen Hälsen und breiten Rändern der Mündungen auffieng, so daß die Flaschen bequem auf deu Mündungen stehn konnten, und diese Flaschen in mit Kalkmilch gefüllte Näpfe stellte, sie zwey Tage darin stehn ließ, und oft, anfangs alle halbe Stunden, die Flaschen mit der schon eingetretenen Kalkmilch schüttelte, so, daß die Mündungen in der Feuchtigkeit untergetaucht blieben. Bey der ersten Art des Wasserstoffgas's war dies nöthig, erstlich, weil das Wasser selbst vielleicht etwas Kohlensäure enthalten kann, die es nach der Destillation bey der Erkaltung angezogen hat; zweytens, weil unvermeidlich atmosphärische Luft in der Röhre und in dem Kolben bleibt, in welchem das Wasser siedet. Diese Art des Wasserstoffgases enthält dann eben deswegen, wenn man auch die Kohlensäure der atmosphärischen Luft, welche hier kaum beträchtlich ist, abgewaschen hat, doch noch etwas atmosphärische Luft, die sich nicht ganz abscheiden läßt, obwohl ich die erste heraustretende Lnft aus dieser Ursache nicht sammle. Bey der andern Art war das Abwaschen mit Kalkmilch wohl nicht nöthig, obwohl sich wegen des im Eisen enthaltenen Kohlenstoffes, von dem auch das Schmiedeeisen nicht gänzlich frey ist, bey

der

der Auflösung in starker Salpetersäure kohlensaures Gas erzeugt. Die Beymischung der atmosphärischen Luft bey der Bereitung der beyden letztern Arten vermied ich, so viel es möglich war, indem ich nur sehr wenig atmosphärische Laft in den Entbindungsflaschen ließ, und die erstere (Knallluft) besonders austreten ließ.

II. Da nach dem neuen Systeme eben derjenige Salpeterstoff, welcher die säurefähige Grundlage der Salpetersäure ist, mit dem Wasserstoffe das flüchtige Alkali ausmacht, so schien es mir

1) am zweckmäßigsten, das Salpeterstoffgas aus der Salpetersäure selbst abzuscheiden. Da nun die tropfbar flüssige Salpetersäure durch Metalle, vegetabilische und thierische Stoffe ꝛc. nur in Salpeterhalbsäure und Sauerstoff zerlegt wird; so mußte ich diejenige Zerlegung der Salpetersäure wählen, welche bey der Verpuffung des Salpeters erfolgt. Ich bediente mich dahet einer dazu eingerichteten Vorrichtung, welcher ich mich bey meinem Unterrichte bediene, um meinen Zuhörern die Wirkung der Verpuffung deutlich zu machen. Sie besteht in einer eisernen Kugel, die aus zwo Halbkugeln zusammengeschweißt ist, und zwo Oeffnungen hat. Aus der einen Oeffnung geht eine kurze eiserne Röhre hinaus, in welcher ein eiserner Stöpsel steckt; aus der andern eine gekrümmte eiserne Röhre, welche so lang ist, das eine an sie gesteckte blecherne S-Röhre in das Wasser einer neben dem Ofen stehenden Wanne reicht. Die Kugel wird auf einem Windofen unten glühend gemacht, an die

lange Röhre eine blecherne S-Röhre gesteckt, die unter das Wasser der Wanne geht, und in die kurze Röhre nach und nach ein Gemenge aus zwey Theilen Salpeter und drey Theilen Kohlenstaub, (der vorher, damit kein Wasserstoffgas entstehe, ausgeglüht worden,) hineingeschüttet, so daß diese kurze Röhre nach dem Eintragen einer jeden Quantität mit dem eisernen Stöpsel verschlossen wird. Ich bereitete mir mit dieser Vorrichtung aus gleichviel Salpeter und Kohlen eine große Quantität Gas, das aus Salpeterstoffgas und kohlensaurem Gas bestand, und wusch auf die oben genannte Weise mit Kalkmilch das (hier in Menge vorhandene) kohlensaure Gas davon ab; so daß bloßes **Salpeterstoffgas** übrig blieb, welches von dem salpeterhalbsauren Gas nicht merklich vermindert wurde, keine rothe Dämpfe damit gab, eine brennende Kerze sogleich verlöschte, und das Kalkwasser nicht trübte. Um die Verunreinigung mit der in dem Kolben und der Röhre enthaltenen atmosphärischen Luft so viel als möglich zu vermeiden, ließ ich die zuerst kommende Luft besonders austreten.

2) Da nun nach dem neuen Systeme, vorzüglich zufolge der von **Cavendish** angestellten Versuche, das **Stickgas** (Gas azote) der Atmosphäre, mit dem Salpeterstoffgas einerley ist, so bereitete ich mir auch Stickgas durch Verbrennung des Phosphors in atmosphärischer Luft, nach der vom Hrn. Prof. **Göttling** in seinem vortrefflichen **Beytrage zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie** vorgeschriebenen Methode. Mein, nach seiner Vor-

schrift

schrift gemachter kupferner Kolben faßt 66 Kubikzoll. Da nun 66 Kubikoll atmosphärischer Luft höchstens 22 Kubikzoll Lebensluft enthalten, und 1 Gr. Phosphor 3 Kubikzoll Lebensluft zerstört, so waren 8 Gr. Phosphor vollkommen hinreichend, um alle in dem Kolben enthaltene Lebensluft zu zerstöhren. Um aber desto gewisser reines Stickgas zu erhalten, ließ ich 9 Gran Phosphor in dem Kolben verbrennen. Ich stellte ihn dann umgekehrt in Wasser, öffnete ihn nach der Erkaltung, ließ das Wasser in den Ranm der verzehrten Luft treten, und dann das in ihm übrige Stickgas durch Wasser in eine gläserne Flasche gehen. Nachdem ich mit dem in deu Kolben getretenen Wasser die Phosphorsäure aus demselben herausgespühlt hatte, ließ ich das Stickgas wieder hinein, und noch so viel atmosphärische Luft hinzutreten, daß der Kolben wieder angefüllt wurde. Ich erhitzte darauf nochmals 9 Gran Phosphor darin, um die Lebensluft der zugelassenen atmosphärischen Luft und auch die von der vorigen etwa noch übrige vollends zu zerstöhren u. s. w. Das so erhaltene Stickgas ließ ich noch über Kalkmilch stehen, und sammlete es dann in reinen Flaschen. Es wurde von dem salpeterhalbsauren Gas nicht merklich vermindert, gab damit keine rothe Dämpfe, verlöschte eine brennende Kerze sogleich, und trübte das Kalkwasser nicht.

III. Ich mischte nun in verschiedenen Flaschen die so bereiteten Gasarten I. und II. mit einander. Da nach Berthollets Meynung 6 Theile Salpeterstoff und 1 Theil Wasserstoff das flüchtige Alkali

ausmachen, obwohl er die Richtigkeit dieses Verhältnisses nicht eigentlich bewiesen hat; so beobachtete ich dieses Verhältniß dabey. Da die specifische Schwere des Salpeterstoffgases zu der des Wasserstoffgases sich verhält, wie 0,444 zu 0,035, also ungefähr, wie 1 zu 12 oder 1 zu 13, so ließ ich in jede Flasche 6 Theile Salpeterstoffgas und 12 Theile Wasserstoffgas, d. h. 1 Theil Salpeterstoffgas und 2 Theile Wasserstoffgas, nach dem Volumen gerechnet, hineintreten. In jeder Flasche ließ ich etwas Wasser, so daß ich das Steigen desselben bemerken konnte.

In der ersten Flasche mischte ich Salpeterstoffgas, das durch Verpuffung des Salpeters bereitet war, mit Wasserstoffgas aus Wasserdämpfen.

In der zweyten dasselbe Salpeterstoffgas mit Wasserstoffgas aus Eisen und Schwefelsäure.

In der dritten dasselbe Salpeterstoffgas mit Wasserstoffgas aus Zink und Salzsäure.

In der vierten Stickgas aus der atmosphärischen Luft mit Wasserstoffgas aus Wasserdämpfen.

In der fünften dasselbe Stickgas mit Wasserstoffgas aus Eisen und Schwefelsäure.

In der sechsten dasselbe Stickgas mit Wasserstoffgas aus Zink und Salzsäure.

Die

Die erste und die sechste Flasche stellte ich in ein kaltes Zimmer; es war damals nicht sehr kalt, doch so kalt, daß das Sperrungswasser bey Nacht gefror. Die andern vier Flaschen stellte ich in ein mäßig geheiztes Zimmer.

So standen die Flaschen, wohlgesperrt, acht Tage lang, ohne daß ich ein merkliches Steigen der wässerigen Flüssigkeit in ihren Hälsen bemerkt hätte.

Nachher untersuchte ich die Flaschen nach und nach, von der ersten bis zur sechsten; am achten Tage die erste, am zehnten die zweyte, u. s. w. alle zwey Tage eine. Ich korkte die Flasche erst unter dem Wasser fest zu, nahm sie dann heraus, schüttelte an einem kalten Orte das Wasser darin herum, und ließ es noch einige Stunden in der umgekehrten Flasche stehn. Dann ließ ich das Wasser in ein reines Zuckerglas ausfließen.

Bey keiner Flasche bemerkte ich, weder am Wasser, noch am Gas, ammoniakalischen Geruch. Das Wasser ließ die Farbe des Veilchensafts, des Curcumapappiers und des Fernambukpappiers ungeändert. Mit Salpetersäure zeigte sich kein Dampf, wenn ich einen damit befeuchteten Glasstab in das Gas hielt.

Es scheint also auf diese Weise, ohne andere Hülfsmittel aus Salpeterstoffe und Wasserstoffe kein flüchtiges Alkali erzeugt zu werden.

III.

Neue Untersuchungen über den Gebrauch des Löhtrohrs in der Mineralogie;

durch Herrn H. B. von Saußüre. *)

Erden und Steine, deren Schmelzbarkeit sich nicht nach dem Durchmesser der Kügelchen bestimmen läßt.

114. Sappare, Cyanit von Werner.

Er verliehrt ganz seine Farbe, und wird von einem schönen, fast matten Weiß; weshalb er sich sehr gut zu den Versuchen wegen der Farben schickt. Bey dem heftigsten, äußerst lange fortgesetzten, Feuer giebt er keine Anzeige der Schmelzung; nur wird sein Gewebe etwas körnigter, und daher verliehrt er einen Theil seines Zusammenhangs, und wird dadurch sehr zerreiblich.

115. Gemeiner Opal.

Er erhält wie einen Firniß auf der Oberfläche, und man bemerkt mit dem Microscop einige blasigte und durchsichtige Schuppen, aber kein deutlich geschmolzenes Kügelchen.

116. Diamantspath.

Der Chinesische sowohl, als der Bengalische, scheinen nicht die geringste Veränderung zu leiden.

117.

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 1. S. 198.

117. Gereinigte Alaunerde.

Erst erscheint sie mattweiß, indem sie einen bläulichen Schein von sich giebt; darauf wird sie zu einer körnigten durchscheinenden, etwas glänzenden Masse, über welche sich einige mit Stielen versehene Kügelchen erheben, deren Durchmesser 0,003 ist.

118. Luftvolle krystallisirte Alaunerde von Halle; Werner's reine Thonerde; dieselben Erscheinungen: eine rundliche Erhöhung ist im Durchmesser 0,004.

119. Weißer feinkörniger Carrarischer Marmor.

Er wird körnig, und kann sich nicht auf sich selbst erhalten. Den Sappare löst er mit Aufbrausen zu einem weißen milchigten Glase auf. Ein höchstkleines Theilchen davon, auf der Spizze eines Stückchens eines dichten, vorher halbverglaseten Kalksteins befestigt, giebt ein völlig durchsichtiges gleiches Kügelchen *) von 0,004.

120. Dichter, weißgräulicher Kalkstein von Mont-Salerne.

In Masse wird er durchscheinend gegen die Spitze zu: allein liegt er gepülvert auf derselben Spitze, so giebt er eine schneeweiße glänzende halbdurchsichtige Fritte, ja selbst vollkommen durchsichtige Kügelchen von 0,004.

121.

*) Dieses Kügelchen, eben so wie das von Nr. 120. und 121., löst sich in den Säuren, aber langsam, und mit sehr wenig Aufbrausen auf.

121. Körnigter weißer Dolomie.

Auf der Spitze eines Stückchens von einem dichten Kalksteine befestigt, giebt er ein Kügelchen von 0,008. — Nr. 120. 121. lösen den Sappare mit Aufbrausen auf.

122. Gepülverte und präparirte Bittererde.

Sie verbreitet einen äußerst lebhaften bläulichen Schein, und es bilden sich runde halbdurchsichtige Körnerchen, im Durchmesser 0,011. — Sie löst den Sappare zu einem durschseinenden weißen Email mit Aufbrausen und sehr vielem glasigtem Schaume auf.

123. Schörlartiger Beryll, nach Werner; weißlicher Schörl, nach de la Metherie.

Er erhält ein mattes Weiß, indem er ein blauliches Licht von sich giebt. Es bilden sich auf der Oberfläche Bläschen von einem äußerst dünnen durchsichtigen Glase, die zuweilen wie Seifenblasen mit den Regenbogenfarben darstellen, und wovon die größesten bis zu $\frac{1}{50}'''$ im Durchmesser haben. Dies erfolgt nicht, wie bey den grünen und violetten Schörlen aus der Dauphine, vom Aufblähen der ganzen Masse; sondern diese Blasen bilden sich nur auf der Oberfläche. Bis auf diesen Umstand giebt dieser Stein keine Anzeige von Schmelzung, und greift den Sappare nicht an.

Metalle und einige andere metallische Substanzen.

124. Gold durch die Scheidung, als Feile *) und auf dem Sappare.

Es vereinigt sich zu glänzenden Kügelchen, die nach und nach verdunsten, ohne die Farbe zu verändern, und endlich ganz verschwinden, ohne irgend eine Spur zurückzulassen. Das größte Kügelchen, das ich gänzlich verflüchtigte, hatte 0,075 oder ohngefähr $\frac{1}{13}'''$ im Durchmesser, und seine Verflüchtigung dauerte 5′. Dieser Dunst färbte die Flamme nicht.

125. Capellensilber.

Dieselben Erscheinungen; aber bey gleichem Umfange erfolgt die Verflüchtigung 7mal schneller, und läßt einen schwefelgelben Fleck zurück, den die Wirkung der Flamme, doch nur mühsam, zerstöhrt.

126. Gaarkupfer.

Es fließt auf dem Sappare, bedeckt ihn mit einem schwarzen glänzenden Firniß, färbt die äußere Flamme schön grün, und verfliegt so gänzlich, daß, wenn die Flamme aufhört gefärbt zu seyn, man den Sappare vollkommen weiß und rein antrifft.

127.

*) Alle Feilspäne der Metalle, die von Eisen nur ausgenommen, müssen vorher erst mit dem Magnete untersucht werden; sonst finden sich einige Theilchen von der Feile darin, welche das Resultat des ganzen Versuchs ändern.

127. Bley.

Es färbt die äußere Flamme blau, verglast sich zu einem grünlichen durchsichtigen Gelb; darauf verfliegt es, und läßt einen gelben Fleck zurück. Enthält es Kupfer, so wird die Flamme zuletzt grün.

128. Malacca-Zinn.

Bestreut man den Sappare mit Zinnfeil, und setzt es schnell dem heißesten Theile der Flamme aus, so zerstreut sich ein großer Theil desselben als Funken: die äußere Flamme färbt sich hellpurpur, und es bleibt auf dem Sappare eine dünne Lage von gelblichem Glase. Allein, wenn man es sehr langsam der äußern Flamme nähert; so verändert sich das Zinn in einen pulverigten und flockigten, schmutzigweißen Kalk, welchen die größte Hitze nicht schmelzt, der aber scheint sich zu verflüchtigen, oder vielleicht zu verdichten: denn ich konnte ihn niemals ganz verflüchtigen. Unter diesem Kalke scheint der Sappare gelb gefärbt.

129. Weiches Stabeisen.

Es schmelzt, wallt auch, sprüht Funken; alsdann dringt es zwischen die Fasern des Sappare, und färbt sie schwarz, erst glänzend, hernach matt, sodann durchscheinend bouteillengrün, welche Farbe sich in die Länge aufhellt.

130. Wismuth.

Bestreut man den Sappare mit Wismuthfeil, und nähert es langsam der Flamme, so wirft es

es Funken, giebt eine violette Farbe der äußern Flamme, und einen gelben Rauch, der sich an die benachbarten Körper ansetzt, und sich in ein gelbgrünliches Glas verändert, welches eindringt, und sich hernach langsam verflüchtigt, und eine blaßpurpurne Färbung und eine Anzeige einer Anfressung, doch ohne Aufbrausen, zurückläßt.

131. Spiesglanzkönig, durch Salze bereitet.

Er raucht und färbt die äußere Flamme blaßgelb, läßt alsdann einen grauschwarzen Flecken zurück, welcher zuletzt, doch nur schwer, sich verliehrt.

132. Rosenfarbene Koboltblüthen.

Sie verändern sich in eine schwarze, matte löchrigte Schlacke. — Von dieser giebt ein sehr kleines Stückchen auf dem Sappare erst eine ähnliche Schlacke, die in der Folge schön glänzend schwarz wird: hierauf dringt er in den Sappare, und färbt ihn schön dunkelblau, das durch fortgesetztes Feuer immer heller wird, und sich endlich ganz verflüchtigt.

133. Kupfernickel.

Auf dem Sappare schmelzt er zu einer Kugel, die anfänglich matt schwarz ist, aber wenn sie nicht im Durchmesser größer ist, als 0,06, entfärbt sie sich, und nimmt den metallischen Glanz vom gelblichen Stahle an, und die Schlacken, die in den Sappare dringen, färben ihn schön satt-blaugrün: endlich verfliegt der blaue Theil der Farbe, der vom Kobolte kömmt,

und

und die grüne Farbe vom Nickel bleibt rein zurück. Das Metallkügelchen läßt sich vom Magnete anziehen, läßt sich, ohne zu reißen, unter dem Hammer strecken, und es ist feuerbeständiger, selbst als Gold: denn ein Kügelchen von 0,020 scheint keine Verflüchtigung zu erleiden, da wir doch sahen, daß ein Goldkügelchen von 0,075 sich gänzlich in 5 Minuten verflüchtigt.

134. Schmirgel.

Er wird schwärzlich, und ist ganz mit schwarzen gestielten Körnerchen umgeben, die braun und durchsichtig werden im Durchmesser von 0,002, und andere weiße sind etwas größer. — Auf dem Sappare schmelzt er zu einem braungrünlichen durchsichtigen Glase, der eindringt, ohne aufzulösen.

Ich bin mir wohl bewußt, daß diese Tafel von der Vollständigkeit weit entfernt ist; aber dies war auch meine Absicht nicht. Ich machte anfänglich diese Versuche nur so, wie die eine oder andere Idee der Zerlegung oder der Theorie mir das Verlangen einflößte, diese oder jene Substanz zu untersuchen. Da ich in der Folge mich so weit fortgeschritten zu seyn fand, daß ich die Möglichkeit vor mir sahe, sie vollständig zu machen, war ich auf dem Lande, von meinem Kabinette entfernt, und unter Umständen, wo ich nicht diejenigen Foßilien mir daher holen konnte, die mir zur Vollständigkeit nothwendig waren.

Eben

Eben so habe ich auf dem Sappare nicht alle die Foßilien untersucht, deren Schmelzbarkeit ich ausmaß: ich ließ einige zurück, von denen ich keine wichtige Resultate erwartete. Diejenigen, welche Verlangen tragen, sie zu wiederholen, werden erfahren, daß sie so viel Geduld erfordern, und so sehr die Augen angreifen, daß, wenn man sich über etwas wundern will, es vielmehr über das, was geschehen, als das, was unterblieben ist, geschehen wird.

So unvollkommen auch übrigens diese Arbeit ist; so hoffe ich doch, daß man daher einige, nicht unwichtige, Resultate nehmen kann; und die gleich folgende Abhandlung stellt einige Beyspiele davon dar.

(Die Fortsetzung folgt.)

IV.

Versuche, welche angestellt wurden, um wollenem Garn eine gute braune, braungelbe oder grüne Farbe mitzutheilen.

Vom Hrn. Tychsen in Christiania.

---

1. u. 2. Versuch. Ein Loth Krapp und ein halbes Loth Weinstein wurden mit hinlänglichem Wasser gekocht, und die Farbebrühe in 2 Theile getheilt. In der einen Hälfte wurde etwas wollenes Gran gekocht, welches eine rothgelbe Farbe erhielt, und Nr. 1. bezeichnet wurde. Zu der andern Hälfte wurde 1 Quentchen Indigoauflösung gesetzt. Dieses Garn hatte, da es aus der Pfanne genommen wurde, eine gräuliche Farbe, welche sich aber nach dem an der Luft in eine dunkelgrüne veränderte. Beyde Proben waren mit Alaun gebeitzt oder eingeweicht, und beyde, diese und die nachfolgenden Proben, wurden 10 bis 15 Minuten in der Farbebrühe in einer verzinnten Pfanne gekocht.

Die Indigoauflösung wurde auf folgende Weise zubereitet: Auf 1 Loth guatimalischen Indigo, welcher fein zerrieben war, wurde in einer Kruke 4 Loth englisches Vitriolöhl gegossen, mit einer Glasröhre umgerührt, und 24 Stunden hingesetzt, nachher mit 28 Loth Wasser vermischt, und wiederum 24 Stun-

Stunden hingestellt. Ich probirte auch, nach Pörner, 1 Loth feingeriebene Pottasche zu der Mischung der Vitriolsäure und des Indigo's zuzusetzen, nachdem sie 24 Stunden gestanden hatte, ließ sie dann noch 24 Stunden stehen, ehe Wasser zugegossen wurde. Allein hierdurch wurden fast alle Farbetheile daraus niedergeschlagen, und die überstehende Feuchtigkeit hatte fast keine Farbe. Bey allen Versuchen wurde deswegen die erst erwähnte Indigoauflösung ohne zugesetzte Pottasche gebraucht.

3. u. 4. Versuch. Ein Loth Krapp und $\frac{1}{2}$ Loth Galläpfel wurden zusammen gekocht, und der Absud in 2 Theile getheilt. In der einen Hälfte wurde etwas wollenes Garn gekocht, welches in Alaun eingeweicht worden. Dieses erhielt eine fast dunkelrothe Karmoisinfarbe, und ward Nr. 3. gezeichnet. In die andere Hälfte wurde $\frac{1}{2}$ Qu. gesetzt und darin etwas Garn gekocht, welches blos in Wasser eingeweicht war. Dieses erhielt eine ziemlich gute braune Farbe Nr. 4.

5. u. 6. Versuch. Ein Loth Gelbholz und $\frac{1}{2}$ Loth Krapp wurde mit Wasser gekocht, und das Dekokt in 2 Theile getheilt; in der einen Hälfte wurde etwas mit Zinn, Weinstein und Alaun gebeitztes Garn gekocht, welches eine rothgelbliche Farbe erhielt, etwas heller, als Nr. 1. Zur andern Hälfte wurde $\frac{1}{2}$ Qu. Eisenvitriol gesetzt, und darin etwas Garn gekocht, welches blos in reinem Wasser eingeweicht war. Es erhielt eine schwarzbraune Farbe.

Die Zinnauflösung wurde auf diese Weise zubereitet: Acht Loth Scheidewasser und eben so viel reines Wasser wurden zusammengemischt, in diesem wurde 1 Loth Salmiak aufgelöst, und in dieser Mischung, in kleinen Portionen, 1 Loth Zinn aufgelöst.

Zur Beitzung des Zeuges wurde genommen: $1\frac{1}{4}$ Loth von dieser Zinnauflösung, $2\frac{1}{2}$ Loth Alaun, und eben so viel Weinstein, mit einer genugsamen Menge Wasser vermischt und gekocht.

7. u. 8. Versuch. Eine ähnliche Probe, wie Nr. 7. u. 8. wurde mit Scharte (Seratula tinctoria) angestellt. Das mit Zinn, Weinstein und Alaun eingeweichte Zeug erhielt darin eine rothbraunere Farbe als Nr. 1.; dahingegen erhielt es durch zugesetzten Eisenvitriol nur eine graubraune Farbe, und das Garn war nicht wohl durchgefärbt.

9. u. 10. Versuch. Auch mit Wau (Reseda luteola) wurde eine solche Probe angestellt. Das mit Zinn eingeweichte Garn erhielt eine rothbraune Farbe, und das mit Eisenvitriol eine Farbe wie Nr. 8., doch wohl so graubraun.

11. Versuch. Zu dieser Probe wurde genommen: $\frac{1}{2}$ Lt. Krapp, 1 Qu. Galläpfel und 1 Qu. weissen Vitriol. Das im Alaun eingeweichte Zeug erhielt eine mehr matte dunkelrothe Karmoisinfarbe, als Nr. 3.

12. Versuch. Hier wurde ½ Loth Krapp und 1 Qu. Galläpfel genommen, aber anstatt des weißen Vitriols wurde 1 Qu. Eisenvitriol genommen, wodurch das Garn eine helle chocoladenähnliche Farbe erhielt.

13. Versuch. Ein Lt. Wau und 1 Qu. weissen Vitriol wurden mit Wasser gekocht, und in dieser Farbebrühe das mit Alaun eingeweichte Zeug gekocht, welches eine schwefelgelbe Farbe bekam.

14. Versuch. Eben wie der 13. Vers., nur daß hiezu, statt weißen Vitriol, Kupfervitriol genommen wurde. Die Farbe war wie Nr. 13., fiel aber etwas ins grünlichgelbe.

Zu dem 15ten Versuche wurde genommen: 1 Loth gelbes Holz, ½ Lt. Krapp, ½ Loth Galläpfel und ½ Lt. Eisenvitriol. Das Garn wurde blos in Wasser eingeweicht. Es bekam eine braune, aber keine recht gute, Farbe.

16. Versuch. Diese Farbebrühe wurde aus 1 Loth Gelbholz, ½ Loth Krapp, ½ Loth Galläpfel und ½ Loth weißen Vitriol zubereitet. Das Zeug war blos in Wasser eingeweicht, es erhielt eine gelbbraune Farbe.

17. Versuch. Das Farbedekokt zu diesem Versuche wurde aus Gelbholz und Schmack, von jedem 1 Lt., und Krapp und weißen Vitriol, von jedem ½ Loth, zubereitet. Das Garn war nur in reinem Was-

ser eingeweicht. Es bekam eine Farbe wie Nr. 16. nur etwas heller.

18. Versuch. Der Absud zu dieser Probe wurde aus 1 Lt. Wau, ½ Lt. Krapp und ½ Lt. weißen Vitriol gekocht. Das Garn war mit Zinn, Alaun und Weinsteinsäure gebeitzt. Es erhielt eine gelbröthliche Farbe.

19. Versuch. So wie Versuch 18., nur daß hierzu Scharte genommen ward. Die Farbe war auch röthlich, wie der vorhergehende Versuch.

20. Versuch. Hierzu wurde eine Farbebrühe zubereitet aus Gelbholz und Fernambuk, von jedem 1 Loth, Weinstein-Cremor und Indigoauflösung, von jedem ½ Loth. Die 3 ersten Ingredienzien wurden erst gekocht, und zuletzt der Indigotinktur zugesetzt. Das Garn war mit Alaun gebeitzt; es erhielt eine braune Farbe, welche aber durch die Seife etwas verändert wurde.

21. Versuch. Hierzu wurde eine Farbebrühe aus 1 Lt. Scharte, ½ Lt. Fernambuk, ½ Lt. Alaun, und eben so viel Indigoauflösung zubereitet, gerade wie Vers. 20. Das Zeug war in Alaun eingeweicht worden; es bekam eine violette Farbe, welche aber durch Seife etwas entfärbt wurde.

22. Versuch. Aus 1 Lt. Wau, ½ Lt. Alaun und ¼ Lt. Indigotinktur wurde auf die gehörige Weise eine Farbebrühe zubereitet, womit das in Alaun eingeweicht

geweichte Zeug eine schöne seladongrüne Farbe bekam.

23. Vers. Dieselbe Probe wie Vers. 22., aber mit doppelt so viel Indigotinktur zugesetzt; das Zeug erhielt eine hübsche sächsisch-grüne Farbe.

24. Vers. Ein Loth Gelbholz, ½ Lt. Alaun und 1 Lt. Indigoauflösung oder Tinktur, wie Nr. 20. zubereitet, gab dem im Alaun gebeitzten Garne eine hübsche grüne Papagoyfarbe.

25. Vers. Ein ähnlicher Versuch wie der vorhergehende wurde auch angestellt, wozu aber kein Alaun gesetzt wurde, und wo das Zeug mit Zinnauflösung geätzt war. Das Garn erhielt eine hübsche dunkelgrüne Farbe, welche aber etwas ins Blaugrünliche spielte.

26. Vers. Ein Lt. Gelbholz, ½ Lt. Blauholz, ½ Lt. Indigotinktur und ½ Lt. Alaun; hieraus, wie Nr. 20., eine Farbebrühe zubereitet. Das Zeug erhielt eine violette Farbe, welche aber durch Seife sich entfärbte.

27. Vers. Ein Lt. Gelbholz, ½ Lt. Krapp, ½ Lt. Alaun und ½ Lt. Indigoauflösung zu einer Farbebrühe gekocht. Das Zeug war in Alaun eingeweicht; es erhielt eine schmutzig gelbgrünliche Farbe. Hätte man die Indigoauflösung mit den andern Ingredienzen etwas länger gekocht, so wäre die Farbe wohl besser ausgefallen, welches aus den zuletzt angestellten Versuchen zu vermuthen ist.

28. Vers. Zu diesem Versuche wurde 1 $\frac{1}{4}$ Lt. Wau, $\frac{1}{8}$ Lt. Coccionelle, $\frac{1}{4}$ Lt. Weinsteinkremor und $\frac{1}{2}$ Lt. Indigotinktur genommen. Das in dieser Brühe gefärbte Zeug erhielt eine violetbraune Farbe, aber keine hübsche oder starke Farbe.

29. Vers. Dieses Dekokt wurde zubereitet aus 1 $\frac{1}{4}$ Lt. Gelbholz, $\frac{1}{8}$ Lt. Cochenille, $\frac{1}{4}$ Lt. Weinsteinkremor und $\frac{1}{2}$ Lt. Indigotinktur. Das hierin gefärbte Zeug oder wollene Garn erhielt zwar eine grüne Farbe, aber keine angenehme.

30. Vers. Dieser Farbeabsud wurde aus 1 $\frac{1}{4}$ Lt. Gelbholz, $\frac{1}{4}$ Lt. Krapp, $\frac{1}{8}$ Lt. Cochenille, $\frac{1}{2}$ Lt. Alaun und $\frac{1}{4}$ Lt. Indigotinktur zubereitet. Das Zeug erhielt eine gelbgrüne Farbe. Bey denjenigen Farbebrühen, wozu Gelbholz oder Gelbspäne, Krapp und Cochenille gesetzt waren, wurden die beyden ersten Ingredienzien erst gekocht, ehe die Cochenille zukam, und zuletzt wurde die Indigoauflösung zugesetzt; doch ist diese vielleicht bey einigen Versuchen nicht lange genug mit den übrigen Ingredienzien gekocht worden. Nachdem der Krapp kürzer oder länger gekocht wird, fällt auch die Farbe verschiedentlich aus.

31. Vers. 1 $\frac{1}{4}$ Lt. Gelbholz, $\frac{1}{4}$ Lt. Krapp, $\frac{1}{8}$ Lt. Cochenille, $\frac{1}{4}$ Lt. Cremor Tartari und $\frac{1}{4}$ Lt. Indigotinktur, gaben eine Brühe, in welcher das Zeug eine gelbbraune Farbe erhielt.

32. Vers. Zu diesem Dekokte wurde 1 $\frac{1}{4}$ Lt. Gelbholz, $\frac{1}{4}$ Lt. Krapp, $\frac{1}{4}$ Lt. Weinsteinkremor und

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$ Lt. Indigoauflösung genommen. Das Garn erhielt eine gute braune Farbe. Die Beitze zu den letzten fünf Proben wurde aus 3 Qu. Alaun, 1 Qu. Weinsteinkremor und $\frac{1}{2}$ Qu. Zinnauflösung mit Wasser gemischt zubereitet.

Da nun der 32. Vers. eine solche Farbe gegeben, welche man sich wünschte, so wurde nun eine größere Probe angestellt. Zu $\frac{1}{4}$ Pfund wollenes Garn wurden 3 Lt. Gelbholz, 3 Qu. Krapp, 3 Qu. Weinsteinkremor und 3 Qu. Indigoauflösung genommen. Die ersten 3 Ingredienzen wurden eine halbe Stunde gekocht, ehe die Indigoauflösung zugesetzt wurde, und alsdann noch 5 Minuten gekocht, ehe das Garn in die Brühe kam, welches eine halbe Stunde darin gekocht wurde; aber zu meiner großen Verwunderung fiel die Farbe nicht so aus, wie Nr. 32., sondern das Garn erhielt nur eine schwache gelbe Farbe.

Da ich glaubte, daß der Alaun, welcher bey dem Einweichen zugesetzt wurde, vielleicht die Ursache seyn konnte, so wurde Nr. 33. und 34. angestellt. Die Versuche Nr. 35, 36, 37 und 38. wurden auch angestellt, um zu sehen, welche Farben durch das Einweichen des Zeuges in Zinnauflösung mit Weinstein würden hervorgebracht werden.

33. Vers. Um diese Brühe zuzubereiten, wurde 1 Lt. Gelbholz, Krapp und Weinstein, jedes 1 Qu. erst mit Wasser gekocht, und dann 1 Qu. Indi-

goauflösung zugesetzt. Das in diesem Absude gefärbte Garn erhielt eine dunkelbraune Farbe.

34. Vers. Um eine hellere braune Farbe zu erhalten, wurde ein ähnliches Dekokt aus 1 Lt. Gelbholz, 1 Qu. Krapp, eben so viel Weinstein, aber nur ½ Qu. Indigoauflösung zubereitet. Das Zeug erhielt die verlangte hellere braune Farbe.

35. Vers. Das in Zinnauflösung und Weinstein eingeweichte Zeug erhielt in einer Farbebrühe, aus ½ Lt. Krapp und ½ Qu. Weinsteinkremor zubereitet, eine fast scharlachrothe Farbe.

36. Vers. Zu diesem Farbedekokt wurde ½ Lt. Krapp und ½ Qu. Galläpfel und Weinsteinkremor genommen. Das eingeweichte und darin gekochte Garn erhielt eine etwas hellere rothe Farbe.

37. Vers. Ein Lt. Gelbholz, 1 Qu. Krapp und Weinstein auf die gehörige Weise gekocht. Das eingeweichte und hierin gefärbte Zeug erhielt eine noch hellere rothe Farbe, welche etwas ins orangegelbliche fiel.

38. Vers. Endlich wurde 1 Lt. Gelbholz 1 Qu. Krapp, eben so viel Galläpfel und ½ Qu. weissen Vitriol zusammengekocht, und hierin etwas Garn gefärbt. Es erhielt eine gelbe Farbe, welche etwas ins Bräunliche spielte.

Alle Proben, bey welchen es nicht ausdrücklich angemerkt ist, daß sie nicht der Seife widerstanden, hiel-

hielten sie aus, und waren beständig, und obgleich auch einige wenige etwas verändert oder etwas entfärbt wurden; so hatten sie doch noch eine gute Farbe. Die mit Eisenvitriol zuwegegebrachten braunen Farben wurden auch nicht durch Essig verändert.

Da Nr. 34. eine solche Farbe hatte, welche abermals Beyfall erhielt: so wurde nun $\frac{1}{4}$ Pfund Garn erst mit $1\frac{1}{2}$ Loth weißen Weinstein und $\frac{1}{2}$ Loth Zinnauflösung gebeitzt, und nach dem in einer Farbebrühe gefärbt, welche aus 3 Loth Gelbholz, 3 Qu. Krapp, 3 Qu. Weinstein und $1\frac{1}{2}$ Qu. Indigoauflösung auf dieselbe Weise, wie Vers. 20., zubereitet worden, und das Zeug erhielt eine gute hellbraune Farbe.

Nun wurden 3 Pfund Garn in einem Absude von 18 Loth weißen Weinstein, wozu 6 Loth Zinnauflösung gekommen, eingeweicht, und nach dem in einer Farbebrühe gekocht, welche aus 36 Loth Gelbholz, 9 Loth Krapp, 9 Loth Weinstein und 5 Loth Indigoauflösung zubereitet worden; allein statt der braungelben Farbe erhielt das Garn nur eine schwache gelbgrünliche Farbe.

Da ich glaubte, daß vielleicht bey der kleinen Probe etwas mehr Krapp hinzugekommen war, so setzte ich zu den noch vorhandenen 9 Pfund Garn, welche dreymal gebeitzt und gefärbt wurden, zu jeder Kochung, anstatt 9 Loth, 24 Loth Krapp, und nun erhielt das Garn eine gute braune Farbe.

Auf

Auf diese Weise erhielten auch die erst fehlgeschlagenen 3 Pfund Garn eine gute braune Farbe.

Nachdem aber erfuhr ich, daß die Proportion des Krapps nicht die eigentliche Ursache war; sondern daß vielleicht bey dem Versuche mit den 3 ersten Pfunden kaltes Wasser zugegossen, die Indigoauflösung nicht wohl durchgerührt, und lange genug gekocht worden war, ehe das Garn hineinkam; denn wenn ich die Indigoauflösung erst eine Viertelstunde mit der Farbenbrühe kochen ließ, so schlug der Versuch niemals fehl.

Bey der letzten Färbung des Garns, welches im Großen vorgenommen ward, ließ ich das Garn die Nacht über in der Beitze liegen, die Farbebrühe eine Stunde, so wie auch das Garn eben so lange in dem Farbeabsude kochen. Zuletzt wurde es in kaltem Wasser ausgewaschen, einigemal ausgespühlt und getrocknet.

V.

Von einem besondern Gummi alter Eichbäume. *)

Ich sende Ew. — — hier eine Art Gummi, das, so viel ich weiß, bisher noch nicht bemerkt worden ist, und gleichwohl, wenigstens in Rücksicht auf Malerey, verdient gekannt und benutzt zu werden. Ich fand es vor 2 Jahren im Sommer an den Ritzen alter Eichbäume, wo es wie ein Syrup ausgeschwitzt, auch zum Theil schon verhärtet war. Da die verhärteten Tropfen wie ein schönes schwarzes Gummi aussahen, und ich an Eichbäumen noch nie ein Gummi wahrgenommen, noch auch davon gehört oder gelesen hatte; so nahm ich sowohl von dem flüßigen, als harten, eine Quantität mit nach Hause, löste es in Wasser auf, filtrirte es, und ließ die also gereinigte Brühe, die eine sehr schöne braune Farbe hatte, in einer fayencenen Schüssel an der Sonne eintrocknen. So wie alles Wasser verdunstet war, erschien das Gummi auf dem Boden sehr glänzend schwarz, und hatte von der Sonnenhitze unzählige kleine Risse bekommen. Die Eigenschaften, welche ich ferner an ihm wahrgenommen, sind ohngefähr folgende: sein Geschmack ist kaum merklich, und scheint etwas adstringirendes zu haben. An der Auflösung der ganzen gesammelten Quantität bemerkte

*) Aus einem Briefe des Hrn. Verfassers an den Herausgeber. C.

merkte ich einen schwachen Geruch, fast wie Steinöhl. So hart und spröde es ist, so schnell löst es sich doch im Wasser auf. Wenn man etwas weniges davon zwischen den Fingern zu Körnchen wie Sand zerreibt, und diese in ein Glas helles Wasser fallen läßt; so schwimmen sie oben, und im Augenblick zieht sich von jedem Körnchen ein brauner Streif des aufgelösten Gummi's bis zum Boden des Glases hinab, welches nicht nur einen artigen Anblick gewährt, sondern auch hauptsächlich die außerordentliche Theilbarkeit dieses Gummi's und die große Feinheit seiner Bestandtheile beweist; denn diese Streifen oder dünne Fäden dauren ziemlich lange, bis nämlich das Körnchen völlig aufgelöst ist. Auch dadurch zeigt sich diese große Theilbarkeit, daß ein Gran dieses Gummi's in einem halben Maaß Wasser aufgelöst, demselben die Farbe eines alten Weins giebt. Selbst die Farbe des Weins kann man nach Belieben damit erhöhen. Ich ließ bey diesem Versuche den Wein über Nacht im Glase stehen, und er war den andern Tag weder trübe noch hatte er einen fremden Geschmack, besonders aber scheint mir dieses Gummi unter allen in der Wassermalerey gewöhnlichen Saftfarben eine der ersten Stellen zu verdienen, theils wegen seiner vorzüglich reinen und dauerhaften Farbe, *) theils weil es sich so zart, wie der feinste chinesische Tusch mit dem Pinsel verwaschen läßt. Uebrigens verlohr eine Auflösung davon weder durch

*) welche auf dem Pappier desto lebhafter bleibt, wenn man das Gummi etwas reichlich mit weißem Candelzucker vermischt.

durch das vegetabilische Laugensalz, noch durch die Vitriolsäure, noch durch die Salpetersäure ihre Farbe, sondern wurde nur etwas molkigt. Der Eisenvitriol machte sie noch am meisten trübe und schwärzlich. Mich däucht, dieses Gummi sollte wohl die Japanische Erde oder das Catechu in der Wassermalerey vollkommen ersetzen, auch zu derjenigen Art schwarzen Tusches, deren Verfertigung in des Hrn. Hochheimers chemischer Farbenlehre, 2tem Theile S. 59, gelehrt, und von welcher gesagt wird, daß sie dem chinesischen ziemlich gleich komme, bessere Dienste thun, als der daselbst vorgeschriebene Liquiritiensaft.

Ich habe endlich geglaubt, woferne dieses Produkt unserer Wälder verdiente öffentlich bekannt und dadurch gemeinnützig gemacht, auch den Freunden der Chemie zur weitern Untersuchung empfohlen zu werden, so könnte dies am sichersten durch Ew. — — geschehen: weshalb ich mir die Freyheit nahm, mich an Sie zu wenden. ꝛc.

J. C. Weinrich.
Pfarrer zu klein Rechtenbach
bey Wetzlar.

VI.

Brief von Hrn. J. M. Haußmann an Hrn. Berthollet. *)

Sie haben meine Bemerkungen über verschiedene Theile Ihrer Anfangsgründe der Färbekunst, (deren Theorie mit den Ideen, welche ich mir über viele Gegenstände dieser Art gemacht hatte, übereintrifft,) zu erhalten gewünscht; und ich werde diesen Wunsch in den langen Winterabenden zu erfüllen suchen. Indessen will ich Ihnen diejenigen Gedanken mittheilen, die ich mit der größten Genauigkeit verfolgt habe, und welche die Eigenschaften des Wassers in Bezug auf die Krappfärberey betreffen. Vor siebenzehn oder achtzehn Jahren hatte ich mich einige Monate vorläufig mit der rothen Farbe von Adrianopel beschäftigt; ich versuchte nachher zu Rouen in der Vorstadt St. Hilaire, längs dem Kanale Robecque Zitze drucken zu lassen, und zwar nach der Vorschrift des Hrn. Schule zu Augspurg, der der erste Fabrikant gewesen ist, der in dieser Art etwas schönes geliefert hat. Ich erhielt so lebhafte und so glänzende Farben als Hr. Schule zu Augspurg, und schrieb diesen glücklichen Erfolg der Güte der Beitzen und ihrem Verhältnisse zu. Als ich indeß an den Ort kam, wo ich jetzt bin, konnte ich nichts schönes hervorbringen, ob ich gleich dieselben Beitzen immerfort anwendete. Ich nahm meine Zu-

*) Annal. de Chim. T. X. p. 326-330.

Zuflucht zu der Untersuchung dieser Beitzen; ich beobachtete genau die Wirkung eines jeden Ingredienz, seiner Mischungen und seiner Verhältnisse. Das Resultat einer großen Menge von Versuchen und Erfahrungen war, daß man, um lebhafte und daurende Nüancen zu erhalten, nicht blos seine Aufmerksamkeit auf die Beitzen richten muß, sondern auch auf die Art zu färben, (wobey man seine Augen nicht genug mit jedem Zustande der Farben bekannt machen kann,) und vor allen muß man auf die Beschaffenheit des Wassers sehen, welches man gebraucht.

Da ich mich überzeugt hatte, daß die salzigen Substanzen, nach der Quantität, die sich davon im Wasser befindet, der Attraktion der färbenden Theilchen des Krapps und der andern Dinge, die man zum Färben gebraucht, mehr oder weniger schaden; so hielt ich fürs beste, um zu meinem Endzwecke zu gelangen, das reinste Wasser aufzusuchen. Aber nach einer großen Menge fruchtloser Versuche kam ich auf den Gedanken, daß der Krapp wohl auch eine eigene Säure enthalten könnte, wie die Galläpfel rc., welche sich der Attraktion und der genauen Anhängung der färbenden Theilchen an den, mit Alaun und Eisenkalk zubereiteten, Materien widersetzte. Man mußte also auf ein Mittel denken, das Daseyn der Krappsäure zu beweisen, und zwar mußte dies ein absorbirendes, in Wasser unauflösbares seyn, das auch den färbenden Theilen nicht schadete. Hierzu brauchte ich mit dem glücklichsten Erfolge die luftsaure Kalkerde, und seit funfzehn Jahren, wo ich sie angewandt habe, er-

erhalte ich weit schönere und daurendere Farben, als vorher. Obgleich meine Beschäftigungen mir nicht erlaubt haben, die Krappsäure ganz frey zu machen, so bin ich doch von ihrem Daseyn überzeugt, und sehr geneigt zu glauben, daß sie mit der luftsauren Kalkerde ein im Wasser unauflösbares Neutralsalz bildet, das daher auch unfähig ist, den färbenden Theilen zu schaden.

Wenn man in den zum Krappfärben bestimmten Kessel luftsaure Kalkerde thut, so entsteht durch die Entwicklung der Luftsäure viel Schaum, und die Nüancen, welche man durch dies Mittel erhält, sind nicht allein viel dunkler mit denselben Beitzen, sondern sie wiederstehn auch weit besser der Wirkung des Kleyenwassers, uud der Wiesenwässer (eau du pre), so wie auch der mit Pottasche vermischten dephlogistisirten Kochsalzsäure, der alkalischen Lauge und der Seife. Dies ist eine unleugbare Thatsache, wovon ich mich durch sehr verschiedene Versuche während funfzehn Jahren überzeugt habe. Ich darf noch versichern, daß man keine feine Zitze machen, und den Faden mit wahrem Roth von Adrianopel wird färben können, wenn nicht das Wasser luftsaure Kalkerde enthält, oder wenigstens, wenn man diese nicht in die Krappauflösung thut. Seitdem ich den Gebrauch dieses erdigten Salzes eingeführt habe, ist der Krapp ein beträchtlicherer Gegenstand des Handels geworden: denn die Fabrikanten aus dem Elsas, der Schweitz und andern Orten, wo das Wasser dessen beraubt ist, arbeiteten nur auf die gewöhnliche Art; aber seitdem sie meine

Me-

Methode angenommen haben, vermehren sie ihre Arbeiten beträchtlich, und vervollkommnen sie immer mehr.

Wenn man in eine Abkochung von Sumak (Schmack) oder Galläpfel während des Kochens luftsaure Kalkerde wirft; so macht die Gallussäure in den ersten Augenblicken eine so große Quantität Luftsäure frey, daß, wenn der Kessel nicht ziemlich geräumig ist, die Flüssigkeit überläuft. Die Abkochung giebt nachher auch den, mit Alaun zubereiteten, Stücken eine gelbliche Farbe, und den mit Eisenkalke zubereiteten, eine mehr oder weniger bräunliche, die an die Nüance von Gänsekoth gränzt, statt schwarze und graue Farben hervorzubringen.

Diese Erscheinungen beweisen hinlänglich, wie sehr man auf die Eigenschaften des Wassers Rücksicht nehmen muß, wenn man Färbereyen, und besonders Scharlachfärbereyen, anlegen will, zu welchem letztern man, nach meiner Meynung, das reinste Wasser aufsuchen, und dann verschiedene bekannte Methoden anwenden müßte, um ihm, wenn mans verlangt, ein mehr oder weniger karmoisinrothes Ansehn zu geben. Man muß sich, besonders in großen Städten, hüten, Färbereyen von schönen Farben anzulegen; wenigstens dürfte dies nicht am Ausflusse von Kanälen seyn; denn die Unreinigkeiten aller Art alkalisiren das Wasser und machen es mehr oder weniger salzigt, und folglich bey verschiedenen Operationen nachtheilig.

VII.

Entdeckungen eines durchsichtigen Gewebes, welches blos aus der Seidenmaterie des Seidenwurms besteht.

Vom Hrn. Chappe, (Neffen des bekannten Abbé Chappe.) *)

Eine der vorzüglichsten Eigenschaften dieses Gewebes ist, daß es die Strahlenbrechung des Prisma's darstellt, und so die vortrefflichsten Abstuffungen der verschiedenen ursprünglichen Farben bewirkt; selbst noch schöner, als große Seifenblasen. Es besitzt die vollkommenste Durchsichtigkeit, und ist dem Auge nur durch die gespaltenen und zurückgeworfenen Lichtstrahlen bemerklich. Seine Leichtigkeit und Zartheit sind ganz ungemein. Ohnerachtet dieser ungemeinen Zartheit besitzt es einen solchen Grad der Dichtigkeit, daß das leichteste Gas nicht durchdringen kann. Ich bildete aus dieser Materie kleine Ballons, deren Durchmesser nicht über 3''', und die mit brennbarer Luft gefüllt waren, und die ich im Zimmer an dünnen Fäden befestigt hielt. Viele von ihnen hatten nach 24 Stunden keine merkliche Veränderung erlitten: bey der Untersuchung derer, die niedergefallen waren, ließ sich ein kleiner Riß an dem Befestigungspunkte wahrnehmen, welchen die Hin- und Herbewegung durch den Luftzug bewirkt haben mogte.

Das

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 113.

Das Verfahren zu ihrer Verfertigung ist allerdings sehr umständlich: allein es ist eben so nöthig, es genau zu beschreiben, als es zu beobachten, da die Zeit es anzuwenden sehr kurz ist, indem die Materie nur zu der Zeit ihre nöthige Nachgiebigkeit und Dehnbarkeit hat, wenn der Seidenwurm sich zum Einspinnen anschickt: der gelbsüchtige aber schickt sich keinesweges dazu.

Jene Materie ist in zwey Beutelchen oder kleinen Gedärmen eingeschlossen; welche sich durch die Spinnwärzchen endigen, ein länglicher Einschnitt, den man etwas unter dem Magen anbringt, macht sie gleich kenntlich. Man nimmt sie weg, und bringt sie in ein gläsernes Gefäß, mit aller Vorsicht sie nicht zu verletzen oder zu zerquetschen. Hat man eine gehörige Menge davon, die man mit aller Vorsicht mit Wasser gewaschen und gereinigt hat; so gießt man dasselbe ab, und frisches wieder auf. Durch die Auflösung der färbenden Theile der Seide und des Abgangs des Insekts fängt das klare durchsichtige Wasser an, trübe, gelblich, und immer dunkler, zuletzt grün, ins Schwärzliche spielend zu werden. Man gießt dies ab, giebt wieder frisches Wasser, und zwar so oft von neuem zu, bis das Dunkelgrüne nicht nur ganz verschwunden, sondern das Gelbe auch sehr blaß ist. Bey 12 — 15° des Reaum. Thermometers sind 2½ Stunden zu jener Auflösung und Reinigung der Materie hinlänglich. Man thut sie alsdann in einen gläsernen Mörser, gießt nur sehr wenig destillirtes Wasser hinzu, und beschleunigt die Auflösung durch

Reiben: so setzt man allmählig etwas mehr Wasser zu; doch nie zu viel, und nicht mehr, als einen Theil Wasser gegen 3 Theile der seidenartigen Materie. Die Flüssigkeit muß erst nach Verlauf einer halben Stunde angewandt werden, damit sie klar wird; die blaßgelbliche Farbe wird etwas ins Grünliche spielen, und dies ist eine gute Anzeige. Man bedient sich gläserner Röhrchen von 1''' und drüber, die unterwärts etwas ausgeschnitten sind, und verfährt damit, wie mit Seifenblasen, nur daß man sehr gelinde bläst, und die Blase erst in mehreren Absätzen bildet. Nach der größten Ausdehnung, die gewöhnlich nicht 3'' übersteigt, läßt man das Wasser, welches die Seidenmaterie aufgelöst enthielt, verdünsten, ohne das Röhrchen abzuziehn, und setzt dann die Blase den Sonnenstrahlen aus. Sie trocknet inwendig nicht gut, ohne eine Art von Durchbohren, wodurch das von den inwendigen Wänden abfließende Wasser unten abläuft. Dies geschieht durch ein gläsernes kegelförmiges Instrument, dessen Spitze fast nur eine haarröhrchenartige Oeffnung macht. Dadurch saugt sie das Wasser ein, das sich im Instrumente verbreitet. Das Durchbohren muß bis zu völliger Austrocknung öfter wiederholt werden.

Die Regenbogenfarben fangen an in dem Verhältnisse sich zu zeigen, wie das Wasser verdünstet. Die Blasen würden bald ihre Schönheit und Durchsichtigkeit durch die Veränderungen in der Atmosphäre, und den Staub verliehren, wenn man nicht durch einen Cylinder von weißem Eisenblech, dessen innere Flä-

che mit sehr verdünnter Seidenmaterie befeuchtet ist, jenen Staub wegnähme.

Aus der rundlichen Figur macht man eine völlig platte, wenn man jene dem Dampfe vom warmen Wasser aussetzt, und sie in einen kleinen runden Rahm bringt.

Man kann zwar weit kürzer verfahren, wenn man den Rahm oder kleinen Cylinder in die Seidenmaterie taucht, herauszieht, und durch die platzende Blase den Rahm überzieht; allein selten gelingt doch dieses Verfahren.

Man kann diese Entdeckung auf manche angenehme Art anwenden. Mehrere Medaillons und Garnituren von Knöpfen enthalten dieses kostbare Gewebe. Wenn man z. B. kleine Landschaften, oder andere die Aufmerksamkeit erregende Gegenstände damit überdeckt; so erkennt man sie geradezu von vorne recht gut: wendet man aber den Blick zur Seite, so verschwinden jene, und man sieht nichts, als die Regenbogenfarben.

Um kleine Aerostate zu machen, die zuweilen nur 1½" im Durchmesser sind, kitte ich eine, unten etwas ausgeschnittene, Glasröhre an eine kupferne, mit einem Hahne versehene, Röhre, wovon jener mit einer, mit brennbarer Luft versehenen, Blase in Verbindung steht. Die in die Seidenmaterie getauchte Glasröhre veranlaßt, mittelst des Drucks, ein Bläschen, das alsdann durch einige geschickte Hand-

griffe von jener getrennt, und an einem Faden vom Seidenwurme gleichsam gekittet wird.

VIII.
Abhandlung über die Ungewißheiten und die Ursachen der Irrthümer, die in der Verfahrungsart Statt finden, rohen Salpeter durch eine gesättigte Salpeterauflösung zu probiren.

Vom Hrn. Fourcroy und Vauquelin. *)

Das Verfahren, nach welchem der Gehalt des rohen Salpeters, (den die Sieder abliefern müssen,) an reinem Salpeter beurtheilt wurde, das äußerliche Ansehn, die Verpuffung, waren sehr unzuverlässig. Dagegen hielt man das neue, von der Akademie der Wissenschaften gebilligte, Verfahren für befriedigend, bis die Regie 1789 — 90 merkte, daß sie mehr Salpeter bezahlt, als erhalten habe; daß daher nothwendig ein Unterschied zwischen dem Ausfalle der Probe und dem Raffiniren selbst seyn müsse. Bey dem Auftrage an die Akademie, darüber Versuche anzustellen, welchen sie uns wieder ertheilte, fanden wir mehrere neue

*) Ann. de Chim. T. XI. p. 125. (Vorgelesen in der Akad. d. Wissensch. den 27. Jul. 1791.)

neue Thatsachen, die eben so sehr die Scheidekünstler interessiren, als die Art der Salpeterprobe aufklären können.

Die bisherige gebilligte Probe des rohen Salpeters bestand darin, auf eine bestimmte Menge desselben eine bestimmte Menge einer gesättigten Auflösung von reinem Salpeter zu gießen. Diese ist dazu bestimmt, aus dem rohen Salpeter die fremden Salze, das Kochsalz und die erdigten Salze wegzunehmen, und den darin befindlichen Salpeter rein zurückzulassen. Man urtheilt von dem Gewichte des zurückgebliebenen Salpeters auf die Quantität desselben in einem Centner des gelieferten rohen Salpeters. Aber da die fremden Salze, und besonders das mit dem Salpeter gemischte Kochsalz, die Auflösung von einem Theile des Salpeters in der gesättigten Lauge bewirken konnten, (S. Lemery in den Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. J. 1717, 1727. chem. Archiv. B. I. S. 59. rc.); so stellte man deshalb Versuche an, und fand es wirklich so. Diesem Umstande abzuhelfen, der die Ablieferer des Salpeters vervortheilt haben würde, machte man verschiedene Mischungen von den Materien, die sich im rohen Salpeter finden, behandelte sie mit der gesättigten Salpeterauflösung in einer bestimmten Temperatur, und bemerkte bey jedem Versuche, wie viel vom Salpeter in der gesättigten Lauge aufgelöst wären, und verfertigte darnach Verbesserungstabellen, welche nach der Mittelzahl dreyer Versuche verfaßt waren. In den Proben, wie in den Versuchen, goß man auf 100 Qu. rohen Salpeter, der

im Sandbade getrocknet war, einen Schoppen gesättigte Salpeter-Auflösung, die einige Tage vorher bereitet war: man rührte die Mischung mit gläsernen Röhren um, ließ die Auflösung auf dem rohen Salpeter $\frac{1}{4}$ Stunde stehen, goß sie ab, und goß auf das Salz $\frac{1}{2}$ Nößel derselben mit Salpeter gesättigten Auflösung. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde goß man alles auf graues Pappier, wodurch das Flüssige ablief. Man breitete das Filtrum auf einer hinlänglichen Menge grauen Pappiers aus, um vollends das zwischen den Salztheilen gebliebene Flüssige einzusaugen, ließ es mittelst eines Sandbades trocknen, und wog es. Die Irrungen, worüber man sich beklagte, konnten nur von irgend einem Unterschiede herrühren, der zwischen den Versuchen mit dem rohen Salpeter der Salpetersieder, und denen mit künstlichen, vorsetzlich zur Berichtigung jener Tabellen gemachten, rohen Salpeter Statt fand: auf diese letztern richteten wir daher vorzüglich unsre Aufmerksamkeit. Wir fanden bald, daß man bey den Vergleichungsversuchen mit dem künstlichen rohen Salpeter 1) nicht genau den Zustand der Trocknung der Salze angegeben hatte, welche man zu den Mischungen des rohen Salpeters anwandte: und natürlich mußte doch die Trocknung dieselbe in jedem der Mischungen seyn, welche man untersuchte, oder die verschiedene Trocknung mußte Verschiedenheit in die Resultate bringen. 2) Schien es uns, daß in diesen Erfahrungen mehrere Wirkungen sich durchkreuzten, und daß man daher jede dieser Wirkungen besonders würdigen, und vorzüglich auf den verhältnißmäßigen Einfluß des Kochsalzes, und der mehr oder min-

minder getrockneten Mutterlauge auf die Salpeterauflösung Rücksicht nehmen mußte: und solchergestalt kamen wir hinter die vorzüglichsten Quellen der Irrthümer. Bekanntlich verschlucken die mit ihrem Krystallisationswasser versehenen Salze gewöhnlich Wärmestoff, und bringen Kälte bey der Auflösung im Wasser hervor. Allein eben dieselben Substanzen entwikkeln im Gegentheile, getrocknet, Wärme, und dies um desto stärker, je trockner sie sind. — Die künstlichen Mischungen des rohen Salpeters, die man in den Versuchen anwandte, nach denen die Korrektionstafel entworfen wurde, wurden aus lauter dergleichen zerfließenden Salzen gemacht, wovon jede besonders zubereitet und sehr scharf getrocknet wurde. Dagegen sind die natürlichen Mischungen, oder die von den Salpetersiedern abgelieferten Salpeter nur schwach, mittelst eines Sandbades, getrocknet, wodurch den zerfließenden Salzen nicht ihr ganzes Krystallisationswasser entzogen werden konnte; bey den ersten muß daher eine viel größere Menge Salpeter sich auflösen, als bey den letztern, weil jene eine viel größere Menge Wärmestoff entbinden, indem sie sich mit der gesättigten Auflösung des Salpeters verbinden.

Vers. 1. Erzeugt sich Wärme oder Kälte während der Auflösung des Kochsalzes in der gesättigten Salpeterauflösung? 2 Qu. getrocknetes Kochsalz einer Auflösung von 2 U. Salpeter zugesetzt, welche, wie das Laboratorium eine Temperatur von 15° hatte, machten das Thermometer um $\frac{3}{4}$° steigen.

Vers.

Vers. 2. **Wie viel Salpeter wird durch eine gegebene Quantität von Kochsalz in einer gesättigten Salpeterauflösung auflösbar gemacht?** Zu 4 U. einer gesättigten Salpeterauflösung, die lange schon die Temperatur der Atmosphäre angenommen hatte, setzte man 1 Qu. Salpeter und 24 Gr. Kochsalz, worauf das eingetauchte Thermometer unverändert blieb. Nach einer Viertelstunde seihete man die Flüssigkeit vorsichtig durch, trocknete das Filtrum zwischen Löschpappier, indem man durch den Druck ihm alle Feuchtigkeit benahm. Das trockne Salz fand man um 19 Gr. vermindert, (d. i. es wog nur noch 53 Gr.) Durch die bloße Wirkung des Kochsalzes, ohne alle Wärme, waren also 19 Gr. Salpeter aufgelöst. Sättigt man eine schon gesättigte Salpeterauflösung mit Kochsalz, und läßt diese Vermischung die Temperatur der Atmosphäre annehmen; so ist jene noch vermögend, eine neue Menge Salpeter aufzulösen.

Vers. 3. **Wächst wohl die auflösende Kraft der gesättigten Salpeterauflösung gegen den Salpeter, im geraden Verhältnisse des zugesetzten Kochsalzes?** 4 U. gesättigte Salpeterauflösung, nebst 1 Qu. Salper und 36 Gr. Kochsalz, erzeugte während der Mischung und Umrührung ohngefähr $\frac{1}{2}°$ Kälte. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde filtrirte und trocknete man das Filtrum wie oben. Der getrocknete Salpeter wog nur noch 43 Gr., gab also 28 Gr. Verlust. Die Flüssigkeit wurde in einem zugemachten Gefäße hingesetzt, und ließ nach

nach 3 Tagen, bey derselben Temperatur, 25 Gran Salpeter fallen. — Bey einigen Versuchen schlägt sich kein Salpeter nieder, besonders wo das Verhältniß vom Kochsalze sehr groß ist. Wird die Auflösung sehr dicht und schwer, so daß eine Annäherung zwischen der specifischen Schwere des Salpeters und der Auflösung selbst Statt findet; so hindert sie die Krystallen, sich bald abzusetzen, und den Wärmestoff, der sie aufgelöst hält, sich abzusondern: allein irgend eine Bewegung oder Zusammenpressung, die nur etwas größer ist, als die, welche zwischen den Theilchen des Wärmestoffs Statt zu finden scheint, hebt oft das Gleichgewicht auf, und bewirkt die Abscheidung und Krystallisation des Salpeters. — Vers. 2. u. 3. scheinen also zu zeigen, daß die auflösende Kraft der Auflösung in demselben Verhältnisse wächst, als die Menge des Kochsalzes.

Vers. 4. Ist die auflösende Progression der gesättigten Salpeterauflösung in ihrem Gange beständig? 4 U. derselben, 1 Qu. Salpeter, und 1 Qu. Kochsalz zeigten $\frac{1}{2}$° Erkältung. — Der getrocknete Salpeter wog nur noch 36 Gr.: (also $\frac{1}{2}$ Verlust.) Nach 3 Tagen hatten sich 26 Gr. aus der Auflösung abgesetzt. — Hieraus folgt, daß die Auflösungskraft nicht in gleichem Grade mit dem vermehrten Gewichte des Kochsalzes wächst.

Vers. 5. Setzt sich, wenn man lange genug mit dem Filtriren der Mischungen war-

wartet, die durch das Kochsalz aufgelöste Menge Salpeter wieder ab? Dieselbe Mischung, wie Versuch 4, ließ man mehrere Tage in derselben Temperatur stehen. Hierauf waren vom Salpeter statt 36 Gr. Verlust, nur 5 Gr. aufgelöst geblieben. — Es setzt sich daher, nach einiger Zeit eine große Menge Salpeter, dessen Auflösung das Kochsalz bewirkt hatte, wieder ab. Jedoch ist dies, nach vielen zufälligen Umständen, sehr veränderlich. Hierher rechne ich z. B. die Schwere, die mehr oder minder große Berührung der Luft, die Ruhe oder die Bewegung, die Gestalt des Gefäßes: alles dies vermehrt die Anomalien und die Ungewißheiten in den zur Verfertigung der Correktionstafeln angestellten Versuchen.

Vers. 6. Wie verhält sich der salpetersaure Kalk mit der gesättigten Salpeterauflösung, in Absicht der Temperatur? In 2 U. der Auflösung warf man 1 Qn. getrockneten und gepülverten salpetersauren Kalk; das Thermometer stieg, unter beständigem Umrühren, $2\frac{3}{4}°$. Nach 24 Stunden waren viele Krystallen abgesetzt, obgleich die Temperatur sich nicht verändert hatte, auch aus dem verschlossenen Gefäße nichts verdunsten konnte. Die nach 3 Tagen gesammleten und getrockneten Krystallen wogen 26 Gr., und waren reiner Salpeter. Dieser Niederschlag beruhet auf dem Wärmestoffe der Auflösung, der sich aussondert.

Vers.

Verſ. 7. Auf 4 Qu. gepülverten Salpeter, und 1 Qu. kryſtalliſirten ſalpeterſauren Kalk goß man 2 U. der Auflöſung, wodurch keine Veränderung in der Temperatur erfolgte. Drey Tage hernach wog das wohl getrocknete Salz 4 Qu. 9 Gr.: alſo 9 Gr. Zunahme. — Der kryſtalliſirte ſalpeterſaure Kalk ſchlägt alſo zweymal weniger Salpeter aus der Auflöſung dieſes Salzes, als wenn jener vorher getrocknet war.

Verſ. 8. Salzſaurer Kalk und geſättigte Salpeterauflöſung. Nach Vermiſchung von 1 Qu. trocknen ſalzſauren Kalks mit 2 U. der geſättigten Salpeterauflöſung, und Umrührung der Miſchung, ſtieg das eingetauchte Thermometer um 10°, von 15 — 25°; wodurch alſo die Auflöſung ſehr befördert werden mußte.

Verſ. 9. Erfolgt durch die Wärme, welche die zerfließenden Salze hervorbringen, wenn ſie ſich mit der geſättigten Salpeterauflöſung vermiſchen, dieſelbe Wirkung auf den Salpeter, als wenn man die Miſchung, ohne die Gegenwart der zerfließenden Salze eben ſo ſtark erwärmt? 8 U. derſelben geſättigten Auflöſung vertheilte man in 2 gleiche Theile in gleichgeſtaltete Gefäße. Zu dem einen ſetzte man 1 U. Salpeter mit 1 Qu. trocknen ſalzſauren Kalk, rührte alles um; wobey das eingetauchte Thermometer von 16 — 18° ſtieg, und eine halbe Stunde ſo verblieb:

wor-

worauf es durchgeseihet und getrocknet wurde. Dem andern Theile der Auflösung, zu welcher man 1 U. Salpeter setzte, gab man durch ein Sandbad dieselbe Wärme von 18° eine halbe Stunde hindurch, und verfuhr, wie bey dem ersten Theile. Nach 16 Stunden hatte dieser 52 Gr. verlohren: und nach 3 Tagen setzte noch die filtrirte Flüssigkeit 45 Gr. Salpeter ab; es blieben also nur 7 Gr. in der Auflösung. Der andere Theil ohne salzsauren Kalk war um 51 Gr. vermindert; nach 3 Tagen waren diese nicht nur abgesetzt, sondern noch einige Gran mehr. Hier zeigt sich also eine große Analogie zwischen der Wirkung des salzsauren Kalks in der Mischung und der blossen Wärme.

Die zerfließenden Salze wirken also nicht durch eine Verwandschaft zum Salpeter, wie das Kochsalz, sondern durch die erhöhte Temperatur, wenn sie, getrocknet, angewandt wurden: und schlagen sie, wenn sie krystallisirt sind, ein wenig Salpeter aus der Auflösung nieder; so erfolgt dies durch ihre größere Verwandschaft zum Wasser.

Vers. 10. Wenn man dieselben Versuche von der Correktionstafel in denselben angegebenen Verhältnissen wiederholt, und nur länger wartet, ehe man filtrirt; bemerkt man alsdann denselben Verlust, der in der Tafel bemerkt ist? 85 Qu. Salpeter, $7\frac{1}{2}$ Qu. Kochsalz, $3\frac{3}{4}$ Qu. salzsauren Kalk, $3\frac{3}{4}$ Qu. salpetersauren Kalk, und 128 Qu.

Qu. gesättigte Salpeterauflösung ließ man 3 Tage hindurch stehen, filtrirte alsdann, und wog das zwischen Löschpappier getrocknete Salz, das 86 Qu. hatte. Hier hatten wir also statt Verlust die Vermehrung von 1 Qu.

Aus diesen Versuchen folgt, 1) daß das zugesetzte Kochsalz die gesättigte Auflösung fähig macht, von neuem noch etwas Salpeter aufzulösen. 2) Daß aber diese Auflösungskraft nicht stets im Verhältnisse der zugesetzten Menge des Kochsalzes wächst. 3) Daß die zerfließenden und krystallisirten Salze keine Kälte durch ihre Verbindung mit der gesättigten Auflösung hervorbringen, wie wenn sie sich im Wasser auflösen. 4) Daß diese Salze vielmehr desto mehr Wärme erzeugen, je mehr sie getrocknet, je weniger sie krystallisirt sind. 5) Daß sie, unter der Vermischung mit Salpeter, nicht so viel Wärme geben, als wenn sie allein sind. 6) Daß sie nur durch diese erzeugte Wärme die Salpeterauflösung zu einer neuen Aufnahme von Salpeter fähig machen. 7) Daß daher die Menge des aufgelösten Salpeters um desto beträchtlicher ist, je trockner die zerfließenden Salze, weil sie um desto mehr Wärme geben. 8) Daß der solchergestalt aufgelöste Salpeter sich gänzlich oder zum Theil nach der Länge der Zeit vor dem Durchseihen, wieder niederschlägt. 9) Daß, außer diesem wieder niedergefallenen Salpeter, oft sich ein Theil aus der gesättigten Auflösung selbst, nach Verhältniß der größeren Auflösbarkeit der zerfließenden Salze, absetzt. 10) Daß bey den Versuchen mit dem rohen Salpeter sich

kein Salpeter mehr auflöst, weil die darin enthaltenen Kalksalze entweder krystallisirt, oder doch nur wenig getrocknet sind, folglich keine Wärme hervorbringen. Daher haben wir auch in allen unsern Versuchen mit den krystallisirten Kalksalzen viel mehr Salpeter aus der Auflösung selbst gefället befunden, als sonst, und das Fehlende war der Menge des Kochsalzes nicht angemessen. Solchergestalt schien zwischen der auflösenden Eigenschaft des Kochsalzes und der fällenden Eigenschaft der zerfließenden Salze eine Art von Compensation Statt zu finden, welcher wir das geringe Deficit zugeschrieben haben, welches in der größten Anzahl unserer Versuche mit dem künstlichen rohen Salpeter Statt fand; ja selbst einige stimmten, ohne allen Verlust, genau mit der Angabe überein. Uns schien es, daß der rohe Salpeter, wo die Menge Kochsalz fast beynahe derjenigen der krystallisirten Kalksalze gleich ist, eine solche Compensation bis zu $\frac{1}{100}$ bewirkt.

IX.

Ueber die specifischen Gewichte von Flüssigkeiten, welche aus Wasser und Weingeist in verschiedenen Verhältnissen zusammengemischt bestehen.

Von Sir Charles Blagden 2c.

Die Untersuchung des Sir Ch. Blagden über die specifischen Gewichte von Flüssigkeiten, welche aus Wasser und Weingeist in verschiedenen Verhältnissen zusammengemischt bestehen, ist nicht nur unmittelbar von Wichtigkeit für einen Zweig der technischen Chemie und des Handels, da sie durch die Genauigkeit und Mannigfaltigkeit der angestellten Versuche alles bisher im Betreff dieses Gegenstandes bekannt gewordene übertrifft: sondern es läßt sich auch eben deswegen hoffen, daß sich daraus noch ein allgemeines Gesetz für die specifischen Gewichte solcher Mischungen ergiebt; welches einmal für die theoretische Chemie vom größten Werthe wäre, und dann wieder den Technologen und Oekonomen eine vollständigere Richtschnur gebe, als es die größte Mannigfaltigkeit von Versuchen thun kann, ja welches selbst vielleicht zu einer Korrektion der bisher bekannten Erfahrungen dienen könnte. Es wird daher dem Zwecke einer Zeitschrift, welche sowohl in den Händen des praktischen Chemisten als des Theoretikers ist, nicht unangemessen seyn, in einem Auszuge aus dieser Abhandlung,

und einer durch sie veranlaßten Schrift des Hrn. J. Ramsden die Art anzugeben, nach welcher die Versuche angestellt wurden, nebst den Mitteln, die man bis jetzt hat, solchen Versuchen überhaupt einige Genauigkeit zu geben, und der Anwendung ihrer Resultate auf die Zwecke der Oekonomie und Technologie; wozu noch einige allgemeine Bemerkungen über das Resultat im Ganzen und über die Aussichten, die es für die theoretische Chemie verspricht, hinzukommen sollen. Der specielle, in Tabellen gebrachte, Erfund der Untersuchung gehört nicht hieher.

Dr. J. C. Jäger in Göttingen.

Der Auftrag, den die Regierung der königlichen Societät, und diese ihrem Secretär, Sir Ch. Blagden, gegeben hatte, war eigentlich: die beste Methode anzugeben, nach welcher man die Abgaben von geistigen Flüssigkeiten, im Verhältniß mit ihrer Stärke, oder mit ihrem Gehalte an Geist, reguliren könnte. *)

Die

*) Hrn. Bl's Abhandlung steht in den philosophical transactions für das Jahr 1790, und die Beylage dazu, die nach der Schrift des Hrn. Ramsden's erschien, steht in denen von 1792. Dieser Auszug aber ist aus den Annales de Chemie T. XV. p. 37-82. und p. 160-223. (nebst einem diesen Gegenstand betreffenden Briefe von Hrn. Gilpin an Hrn. C. Blagden.) Hrn. Ramsden's Schrift kam 1792 in gr. 4. mit einem Kupfer in London heraus, unter dem Titel: An account of experiments to determine the specific gravities of fluids, thereby to obtain

Die in den verschiedenen Verhältnissen des in solchen Flüssigkeiten enthaltenen Weingeists und Wassers coëxistirende Verschiedenheit der specifischen Schweren dieser geistig-wäßrigen Flüssigkeiten wurde, wie bisher, auch hier zum Grunde gelegt, und daher eine Reihe von Versuchen angestellt, in welchen mit einem Gewichte eines Weingeists von einer, durch sein specifisches Gewicht bestimmten, Stärke, immer größere und größere Gewichte destillirtes Wasser vermischt, und die specifischen Schweren der entstehenden Mischungen untersucht wurden; so erhielt man nun für jede geistige Flüssigkeit, deren specifisches mit einem der aufgefundenen übereintrifft, zugleich das Verhältniß des Gewichts des in ihr enthaltenen Weingeists, (von der in den Versuchen angenommenen Stärke,) zum Gewichte des Ganzen, und für Flüssigkeiten, deren specifisches Gewicht zwischen zwey der gefundenen liegt, kann dies Verhältniß mit einer, höchstens so geringen, Unrichtigkeit angegeben werden, daß sie bey der Menge der angestellten Versuche, besonders für diese Zwecke, unbedeutend ist. Die Nothwendigkeit dieses Verfahrens gründet sich natürlich auf die bekannte Erfahrung, daß die specifische Schwere eines Gemisches aus Wasser und Weingeist eine andere ist, als sie sich aus dem gegebenen Quantitäts-Verhältnisse beyder und der gegebenen specifischen Schwere eines jeden berechnen läßt.

 Da

obtain the strength of spirituous liquors: together with some re marks on a paper, entitled: the best method of proportioning the excise upon spirituus liquors: lately printed in the philosophical transactions.

Da mit den Veränderungen der Temperatur sich die specifische Schwere des Wassers sowohl, als des Weingeistes, und zwar bey jedem nach einem eigenen Gesetze verändert; so wird auch die specifische Schwere der Mischungen sich mit der Temperatur abändern, und die Größen dieser Abänderungen sind nur durch Erfahrung zu finden; da aber die Prüfung geistiger Flüssigkeiten in verschiedenen Jahrszeiten, also in sehr verschiedenen Temperaturen vorgenommen wird; so muß bestimmt werden, wie durch diese das specifische Gewicht der hier untersuchten Gemische abgeändert wird.

Das Verhältniß des Weingeists zum Ganzen nimmt in der Reihe der Versuche auf diese Art ab: $\frac{20}{21}$, $\frac{20}{22}$, $\frac{20}{23}$ ..... $\frac{20}{40}$, wo der Zähler das Gewicht des Weingeists, der Nenner das Gewicht des Ganzen ausdrückt. Die specifische Schwere eines jeden Gemisches ist von 5 zu 5° des Fahrenh. Thermometers, von der Temperatur 30° an bis zur Temperatur 100° untersucht. Das tauglichste Maaß für die Stärke der geistigen Getränke ist wohl die Menge des in ihnen enthaltenen Weingeists von der größten (durch sein specifisches Gewicht bestimmten) Stärke, in der man ihn nur im Handel antrifft, und zu der man ihn überhaupt bringen kann, ohne ganz eigene und kostspielige Einrichtungen zu treffen. Durch Vermischung dieses Weingeists mit einer bestimmten Menge Wassers könnte man alsdann, wenn ja die alten Benennungen bleiben sollen, einen Probegeist (Proof spirit.) machen, und die andern geistigen Flüssigkeiten in Rücksicht auf das

mehr

mehr und weniger des in ihnen enthaltenen Geists damit vergleichen; der bisher gewöhnliche Probegeist aber ist ein ganz willkührlicher, und nirgends mit Genauigkeit bestimmter Punkt.

Außer dem Zwecke, den die Regierung im Betreff der Abgaben durch diese Untersuchung erreichen will, ist sie von großer Brauchbarkeit für die Fabrikanten geistiger Getränke, da sie die Angabe der Menge von Wasser enthält, die man einer geistigen Flüssigkeit von bestimmter specifischer Schwere zusetzen muß, um eine andere bestimmte Stärke, z. B. den Probegeist, zu erhalten; und da sich aus diesen Versuchen auch die Größe der Volumensverminderung, die beym Zusammenmischen einer gewissen Menge Wassers zu irgend einer geistigen Flüssigkeit entsteht, also berechnen läßt, wie viel man nach einer solchen Vermischung dem Maaße nach von der neuen Flüssigkeit erhalten wird. Noch wird die specifische Schwere der geistigen Flüssigkeiten durch einen Umstand verändert, der von dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile unabhängig ist, und daher Irrthümer veranlassen könnte: nämlich durch fremde Stoffe, die auch, ohne daß man eine Betrügerey vermuthen dürfte, sich darin aufgelöst befinden können. Die leichten ätherischen und empyreumatischen Oehle werden freylich eine Veränderung hervorbringen; Zucker und Gummi mögen das specifische Gewicht vergrößern, wenn man das 44 Gran schwere Rückbleibsel von der Verdünstung von 100 Gran eau de vie in einem Gemisch aus 100 Theilen Weingeist und 50 Theilen Wasser auflöst; so wird die specifi-

sche Schwere des Gemisches nur etwa um so viel größer, als wenn man $\frac{1}{7}$ Gran Wasser weiter zu den 100 Gr. Weingeist gesetzt hätte; also um eine sehr unbeträchtliche Größe.

Um die specifischen Gewichte der geistigen Flüssigkeiten, deeen Prüfung im Handel vorkommt, leicht bestimmen zu können, dienen gewöhnliche Hydrometer, am besten kugel- oder zwiebelförmige von Metall oder Glas, mit einer sehr dünnen Scale, mit nicht mehr als 20 Eintheilungen, welche gewissen, und zwar von der des stärksten Weingeists an, gegen die des reinen Wassers zu den geringsten specifischen Schweren entsprechen: wenn in der schwersten von diesen 10 Flüssigkeiten die Kugelbulbus am höchsten gestiegen ist, wird ein Gewicht oben aufgelegt, das die Scale wieder bis auf die erste Eintheilung unter die Fläche der Flüssigkeit niederdrückt; und so fangen die Grade wieder von neuem an, die specifischen Schweren zu messen. Da bisweilen Streitigkeiten entstehen können, so sollten mehrere der höheren Zollbeamten mit einer guten Wage und einer Flasche zum Abwägen versehen seyn, von der sie genau den Gehalt an destillirtem Wasser wüßten, wenn sie bey 60° Fahrenheit bis an ein gewisses Abzeichen hin gefüllt ist, indem man mit diesem Gewicht das Gewicht einer andern zu untersuchenden Flüssigkeit, womit die Flasche bis an eben das Zeichen vollgefüllt wird, dividirt, erhält man genau und leicht das specifische Gewicht des letztern.

Dieses ist der ganze Gang dieser Untersuchung, der, so wie die in der wirklichen Ausführung befolg-

ten Methoden, von Hrn. Blagden angeordnet wurde. Die Anstellung der Versuche wurde theils Hrn. Dollfuß, (einem Schweitzer,) größtentheils aber, so wie auch die ganze Berechnung der Tabellen, einem Hrn. Gilpin überlassen. Hr. Dollfus bereitete durch mehrere sehr langsame Destillationen nachmaliges Stehen des Weingeists über trocknem kaustischem Laugensalze während einigen Tagen, und nochmalige Destillation mit wenigem zugesetztem Laugensalze, wobey der Recipient im Eise stand: einen Weingeist von ,8188 specif. Schwere bey 60° Fahr., die des Wassers = 1 gesetzt. Fordyce bereitete, indem er das Laugensalz sehr heiß zusetzte, einen von 813, Lewis von 814. Hr. Dollfuß bediente sich aber zu den Versuchen nur eines von 82527; er erhielt dieselben Resultate, als er seinen Geist von Korn-, oder Wein-, Brandtwein, oder Rum abzog: sie schienen im Durchschnitt ganz richtig zu seyn, mehrere Unregelmäßigkeiten aber machten, daß Hr. Gilpin, als Hr. Dollfuß England verlassen hatte, alle Versuche wiederholte. Er verfuhr auf folgende Art: In eine abgewogene Glasphiole wurde ein Quantität aus Rum bereiteten Weingeists, von 82514 specif. Schwere, bey 60° Fahr., gebracht, und genau abgewogen; hierauf in die andere Wagschale so viel Gewicht gebracht, als man Wasser zu dem Weingeist bringen wollte, und nun so viel Wasser in die Phiole gegossen, (die letzten nöthigen Quantitäten brachte man sehr gut, mittelst eines Stechhebers, hinein) bis die Wage im Gleichgewicht war; nun schüttelte man die Phiole, die immer beynahe voll wurde, verstopfte sie gut mit einem Glasstöpsel, band sie fest mit

einer Blase zu, und ließ sie immer wenigstens einen Monat stehen, ehe man die specifische Schwere des entstandenen Gemisches untersuchte.

Zu dieser letzten Untersuchung bediente sich Hr. Gilpin keines Hydrometers, weil die Adhäsion der Flüssigkeiten an die eingetauchten Körper und die Ausdünstung jener, besonders bey hohen Temperaturen, und die Schwierigkeit, einer bey diesem Verfahren nöthigen größern Masse der Flüssigkeiten die verlangte Temperatur zu geben und zu erhalten, Fehler veranlassen kann; sondern er wog gleiche Theile derselben auf einer sehr empfindlichen ramsdenschen Wage ab. Hiezu bediente er sich einer unten etwas platten Glaskugel, die nur 2965 Gr. destillirtes Wasser in ihrer Höhle faßte, und etwa $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser hatte: sie endigte sich in eine, $1\frac{1}{2}$ Zoll lange, ganz cylindrische Barometerröhre, deren Oeffnung $\frac{1}{25}$ Zoll hatte; an der Mitte dieses Halses war ein Ring eingeschnitten, als Zeichen, bis wohin diese Abwägungsflasche gefüllt werden sollte; ein silberner Deckel schloß den Hals genau.

Nun gab er dem Gemische, dessen specifische Schwere gefunden werden sollte, in der Phiole, in welcher es bereitet worden war, die nöthige Temperatur, füllte dann damit die Abwägungsflasche bis an den Anfang des Halses, um sie noch schütteln zu können, brachte von Zeit zu Zeit ein äußerst feines und genaues Thermometer durch den Hals in den Liquor, und erwärmte oder erkältete diesen auf den verlangten

Grad,

Grad, indem er die Flasche in warme oder kalte Luft, in warmes oder kaltes Wasser, oder auch nur in die warme Hand brachte, nach jedem Eintauchen sorgfältig abtrocknete, und beständig umschüttelte. Jetzt wurde der Hals bis an den Ring vollends mit dem Liquor gefüllt, dem man, wo möglich, ebenfalls dieselbe Temperatur gegeben hatte; da aber die hiezu nöthige Menge nie mehr als 10 Gran, ungefähr = $\frac{1}{300}$ des Ganzen betrug, so wäre, selbst wenn diese kleine Masse eine um 10° verschiedene Temperatur gehabt hätte, die Temperatur des Ganzen nur um $\frac{1}{30}$° verändert worden. Die eingegossene Flüssigkeit ging immer über den Ring am Halse, das überstehende wurde durch feines Löschpappier hinweggebracht, bis das tiefer liegende Centrum derselben mit dem Ringe, der mit dem Auge in einer Ebene lag, zusammentraf: nun wurde der silberne Deckel aufgesetzt, und die Flüssigkeit abgewogen, da das Gewicht der Flasche sammt dem Deckel schon zuvor ausgeglichen worden war. Jedes Gemisch wurde von 30° Fahr. bis 100°, bey 14 verschiedenen Temperaturen, die immer um 5° von einander abstanden, gewogen, was freylich wegen der ungleichen Ausdünstung der beyden Flüssigkeiten, aus welchen sie bestehen, kleine Irrthümer veranlassen konnte.

Die Resultate dieser Versuche, welche nur bis auf Mischungen von gleichen Theilen Wasser und Weingeist gehen, sind in einer Tabelle verzeichnet, in welcher wirklich jede Flüssigkeit, indem sie die Abwägungsflasche angefüllt hat, in Granen ausgedrückt ist. In

einer

einer andern Tabelle ist die specif. Schwere des Wassers, bey 60° Fahr., = 1,00000 gesetzt, und die specif. Schweren der übrigen Flüssigkeiten nach dieser Tabelle berechnet, die des Weingeists, der runden Zahl zu gefallen, = 82500 gesetzt, und die specifischen Schweren bey verschiedenen Temperaturen sind noch durch Hinzurechnung der Raumsvergrößerung oder Verminderung, die durch Ausdehnung oder Zusammenziehung der Abwägungsflasche entstand, und durch Berichtigung des Thermometerstandes, der mit seiner Kugel in der Flüssigkeit, und mit dem größten Theile seiner Röhre in dem anders temperirten Zimmer stand, korrigirt.

Zum Gebrauche sind Tabellen, die die specifischen Schweren von 40° bis 80° Fahr. in 3 Decimalstellen angeben, hinreichend; in den 2 Decimalstellen weiter, auf welche die Tabellen in dieser Schrift berechnet sind, haben sich ohnehin, auch bey den genauesten Versuchen, kleine Abweichungen gezeigt, die jedoch nie größer sind, als sie durch $\frac{1}{5}$° Temperaturveränderung auch hervorgebracht werden würden.

In dem Supplement zu diesem Rapport werden zuerst Versuche erzählt, die Hr. Gilpin mit einem Weingeiste von ,817 specif. Schwere anstellte, den Hr. Schmeißer durch eine etwas verschiedene Bereitungsart erhielt, indem er ihn durch an der Luft zerfallenes Glaubersalz entwässerte; er erhielt damit ganz dieselben Resultate, wie mit dem obigen.

Die Größe des Fehlers, der, wie schon oben vermuthet wurde, wegen der verschiedenen Ausdünstung

stung des Wassers und Weingeists dadurch entstehen kann, daß man jedes Gemisch 14mal in verschiedene Temperaturen bringt, wurde untersucht und gefunden, daß durch die specifische Schwere eines Gemisches aus $\frac{100}{185}$ Weingeist am meisten, und zwar bey 100° Fahr. um ,00094, bey niederern Temperaturen aber um weniger verändert wird.

Dieser Fehler schien groß genug, die ganze Reihe der obigen Versuche zu wiederholen, und um die nöthige Correktion wirklich vorzunehmen, wurde nun jede Mischung erst bey 60° Fahr. gewogen, hierauf auf 30° erkältet, und nun von 5 zu 5° wieder gewogen, bis auf 100°, dann wieder auf 60° erkältet und noch einmal gewogen; so erfuhr man, um wie viel sich ihre specif. Schwere veränderte, indem sie in den 6 verschiedenen Temperaturen von 30—60°, und wieder um wie viel es sich änderte, indem sie in den 8 Temperaturen von 60—100° gewogen wurde, und konnte verhältnißmäßig für jede Anzahl erlittener Temperaturveränderungen, der durch stärkere Ausdünstung des Weingeists entstandene Vergrößerung der specif. Schwere angeben, und sie von der wirklichen specif. Schwere abziehen.

Da in dem Trichter, durch welchen Hr. Gilpin die Flüssigkeiten in die Abwägungsflasche brachte, immer etwas hängen blieb, welches durch Verdünnung des Weingeists wäßrig wurde, und nach und nach das Nachgegossene immer wieder schwächte; so nahm er nun einen Trichter von nur weniger Oberfläche, der nur 15 Gr. faßte.

Die

Die Versuche wurden nun weiter fortgesetzt, mit Mischungen, in welchen das Wasser mehr als $\frac{1}{2}$ des Ganzen machte, und zwar wurde jetzt zu dem Wasser, von dem ein gleichbleibendes Gewicht genommen wurde, in der obigen Progression ein immer größeres Gewicht Weingeist gesetzt, oder umgekehrt, zuerst das größte, und dann ein immer kleineres: $\frac{100}{200}$, $\frac{100}{195}$, $\frac{100}{190}$ ...... $\frac{100}{105}$, $\frac{100}{100}$, wo der Zähler das Gewicht des Wassers, der Nenner das Gewicht des Ganzen anzeigt.

Die Einrichtung der Tabellen ist dieselbe geblieben, wie in dem ersten Aufsatze.

So weit war Hr. Blagden mit seiner Arbeit gekommen, als Hrn. Ramsden's Schrift erschien, in welcher dieser sowohl gegen den ganzen Plan derselben, als gegen die Ausführuug Einwürfe und neue Vorschläge zu Untersuchungen dieser Art macht, auf welches beydes Hr. Bl. im Verlaufe dieses Supplements antwortet; zum Theil ist schon durch die im Anfange eben dieses Supplements erzählten Versuche darauf geantwortet worden: so weit dieses aber der Fall nicht ist, soll hier noch Einiges von diesem nicht uninteressanten und nicht unwichtigen Streit ausgehoben werden.

Da bey der häufigsten Anwendung der Resultate dieser Untersuchungen eigentlich nach dem Volumen, z. B. nach der Anzahl von Gallonen, von dem in einer Quantität einer gewissen Flüssigkeit enthaltenen Weingeiste gefragt wird; so, glaubt Hr. Ramsden, wäre es zweckmäßiger gewesen, den Weingeist und das Wasser in bestimmten Verhältnissen des Volumens zu einander zu mi-

mischen, und zu suchen, einen wie vielsten Theil des Volumens des Ganzen das gebrauchte Volumen von Weingeist ausmache. Er schlägt hiezu folgendes Verfahren vor: Eine Glasbouteille, die etwa 1 $\frac{1}{2}$ Pinte hält, wird leer gewogen, hierauf bis an ihren mit einem eingeschnittenen Ringe bezeichneten Hals genau mit Weingeist angefüllt, und wieder gewogen; so hat man das Gewicht des Volumens von Weingeist, das in die Bouteille geht. Nun kann man jedes beliebige Gewicht, oder jeden beliebigen Theil des Volumens an Weingeist (gegen die Bouteille) in sie bringen: gießt man alsdann, unter beständigem Schütteln, (wozu sich der enge Hals der Bouteille nach oben noch einmal erweitert,) nach und nach so viel Wasser zu, bis das Gemisch an dem eingeschnittenen Ringe des Halses steht; so erhält man eine Mischung, zu deren Volumen das Volumen des gebrauchten Weingeists ein bekanntes Verhältniß hat. Aus den Versuchen des Hrn. Bl. läßt sich dieses Verhältniß zwar auch berechnen; Hr. R. hält es aber für eine mühsame Operation: dagegen giebt Hr. Bl. eine Methode an, wie man sehr leicht das Volumen des in einer geistigen Flüssigkeit enthaltenen Weingeists im hundertsten Theile des Masses (der Anzahl Gallone) des Ganzen finden könne, In den Annales de chemie ist sie auf diese Art beschrieben: man berechne aus den Tabellen das Verhältniß des Volumens, das der Weingeist in jedem Gemische und bey jeder Temperatur desselben zum Volumen des Ganzen hat, und multiplicire mit dieser Größe den Inhalt eines jeden Fasses, so wie man ihn durch das Eichmaaß findet; offenbar muß der Ef-

fekt

fekt der Vermischung, die durch dieselbige entstehende Concentration des Volumens in ein kleineres mit berechnet werden. Hr. R. hat in seiner Angabe der Art dieser Berechnung hierauf Rücksicht genommen; aber, wie es scheint, dabey nicht den kürzesten Weg eingeschlagen. Da das specif. Gewicht der Flüssigkeiten gegeben ist, so ist das absolute Gewicht einer Gallone Wasser = 1 gesetzt, auch das absolute Gewicht einer jeden Anzahl Gallonen derselben gegeben; ein wie vielster Theil dieses absoluten Gewichts Weingeist ist, zeigen die Tabellen, und wie viel Gallone dieser aliquote Theil ausmache, ergiebt sich leicht aus dem specif. Gewicht des Weingeists. Hr. Bl. wählte auch deswegen die Gewichte und nicht die Volumina zu den Verhältnissen beyder Flüssigkeiten, weil die von Hrn. R. angegebene Methode, sie dem Volumen nach gegen einander abzugleichen, nicht vorwurfsfrey ist. In einem Gefäße mit einem sehr engen Halse, worin also die Bewegung der enthaltenen Flüssigkeit sehr gehindert ist, wird es äußerst schwer, die vollkommene Vermischung des Wassers und Weingeists zu bewirken; es bleiben auch leicht von den Luftblasen, die sich während des Schüttelns erzeugen, welche zurück, und es ist vielleicht unmöglich, die Flasche durch immer mehreres hinzugegossenes Wasser gerade so zu füllen, daß, nachdem die beyden Flüssigkeiten völlig in einander zu wirken aufgehört haben, das Gemisch gerade bis an das Zeichen am Halse geht; und ist einmal zu viel darin, so ist das Verhältniß des Wassers zum Weingeiste schon nicht mehr das verlangte, ist auch nicht mehr darauf zu bringen; durch das öftere Oeffnen des Ge-

fäßes

fäßes, um Wasser nachzugießen, muß eine beträchtliche, zu Irrthümern Anlaß gebende, Menge Weingeist verdünsten; und endlich kann nur mit Schwierigkeit in einem Gefäße von dieser Gestalt und Größe die Flüssigkeit am Ende der Operation auf die Temperatur gebracht werden, die der reine Weingeist in dem Grundversuche hatte, welches doch nothwendig ist. Die übrigen Gründe für die Vermischung beyder Flüssigkeiten in verschiedenen Verhältnissen der Voluminum sind für mich wenigstens etwas dunkel; so z. B. warum, wenn man bestimmte Volumina Wasser und Weingeist zusammenmischt, man für jede Temperatur, bey der die specif. Schwere untersucht werden soll, eine neue Mischung machen müsse, oder warum die verschiedene Ausdehnung, den diese beyden Flüssigkeiten durch die Wärme erleiden, Abänderungen in diesen Volumens-Verhältnissen nöthig machen würden, da hier doch ganz allein von dem specif. Gewichte die Rede seyn kann, das ein und derselbe Körper, welcher durch Vermischung eines bestimmten Volumens Weingeists mit einem bestimmten Volumen Wasser, beyde bey einer bestimmten Temperatur genommen, entstand, bey verschiedenen Temperaturen haben wird. Die Vergleichung der Stärke der geistig-wäßrigen Flüssigkeiten mit einem gewissen Probegeiste, welcher sich auch mit den Blagdenschen Versuchen verträgt, hält Hr. Ramsden für sehr bequem, und glaubt, sie schon um der Gewohnheit willen beybehalten zu müssen. Da die Stärke des Probegeists durch das Gewicht eines Gallons von demselben, (in England 7 Pf. 12 U. bey 55° Fahr.: Hr. Bl. berichtigt diese Angabe dahin, daß 7 Pf. 13 U.

das Gewicht eines Weingeists von 1 bis 6 Graden unter der Probe sey,) bestimmt wird; so kommt alles darauf an, den Inhalt einer Gallone an Wasser recht genau zu wissen, um jenes Gewicht mit dem Gewichte des gleichen Raums von destillirtem Wasser vergleichen zu können; hiezu schlägt Hr. Ramsden vor, einen kupfernen Cylinder von 6 — 8 Zoll im Durchmesser und in der Länge, also von bekanntem körperlichem Inhalte, zu verfertigen, (welches er in seiner Werkstätte, ohne um mehr als $\frac{1}{100}$ Zoll zu fehlen, thun kann,) diese genau in der Luft, und dann im Wasser zu wägen, und so das Gewicht eines Volumens Wasser zu finden, das dem Cylinder gleich ist; multiplicirt man dies mit 231, d. i. mit der Anzahl Kubikzolle, die ein Gallon ausmachen, und dividirt es mit dem körperlichen Inhalte des Cylinders, so hat man das Gewicht eines Gallons von destillirtem Wasser. Ein (kupfernes) Gefäß, das gerade dies Gewicht faßt, ist alsdann ein Gallon, und eine Flüssigkeit, die es füllt, und alsdann 7 Pf. 12 U. wiegt, ist der verlangte Probegeist.

Der Abwägungsflasche giebt Hr. R. die Einrichtung, daß ihre plattgeschliffene Oeffnung durch eine nach unten ganz flache Glasplatte bedeckt wird, in deren Mitte ein kleines Loch eingeschliffen war, in welches er ein Thermometer befestigte; diese Flasche, die auch weit größer als die Blagdensche, nämlich $1\frac{1}{2}$ — 2 Zoll im Durchmesser war, füllte er vollkommen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit an, steckte darauf das Thermometer an der Platte in sie hinein, so daß die Platte sich auf die Oeffnung legte, wodurch alles Ueber-

flüssige

flüssige Flüssigkeit abfloß, und wog dann die Flasche, wenn das Thermometer die Temperatur des Zimmers erreicht hatte. Das augenblickliche Eintauchen eines Thermometers verwirft er ganz, weil es sehr lange Zeit brauche, bis es die Temperatur der Flüssigkeit annehme, in die es getaucht werde. Dagegen bemerkt Hr. Bl. mit Recht, daß beym Auffallen der Glasplatte die Flüssigkeit schwerlich auf allen Seiten gleichförmig überfließen, und daß das Wiederabtrocknen der Abwägungsflasche sehr schwierig seyn werde. Bey genauer und lange genug fortgesetzter Beobachtung ist es hinreichend, das Thermometer nur von Zeit zu Zeit in die Flüssigkeit zu tauchen.

Um die Zunahme oder Abnahme der specif. Gewichte bey Erhöhung oder Verminderung der Temperatur zu bestimmen, schlägt Hr. R. einen ganz andern Weg ein, als das Abwägen derselben Flüssigkeit bey verschiedenen Temperaturen, und verwirft diese Methode wegen der nothwendigen starken Ausdünstung des Weingeists, während der häufigen Erhitzungen, denen man die Flüssigkeiten aussetzen muß, wegen der Schwierigkeit, ihnen durch Erwärmung der Abwägungsflasche eine verlangte Temperatur zu geben, und diese an einem in sie getauchten Thermometer zu beobachten, und wegen der Unrichtigkeiten, die beym Erkälten der Flüssigkeit unter der Temperatur des Zimmers durch die Dünste, die sich außen an die Abwägungsflasche niedergeschlagen, entstehen können. Dagegen schlägt er eine Art von Thermometer oder vielmehr von Ausdehnungsmesser vor; in der Mitte der Röhre dieses Instruments, das einem Thermometer mit einer Kugel, et-

wa $1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser, völlig ähnlich sieht, ist ein Punkt o angenommen; durch Calibriren mit Quecksilber werden über o und unter ihm 2 Geade gemessen, deren jeder einem hundertsten Theil des ganzen Raums, den die Kugel und die Röhre bis an o faßt, gleich ist, und jeder dieser Grade wird mit einiger Rücksicht auf merkliche Ungleichheiten im Caliber der Röhre in 100 Theile getheilt; so erhält man Grade, die 1000 Theile des Volumens der Kugel und der halben Röhre ausmachen. Um dies Instrument bequem füllen zu können, ist entweder an der Kugel eine kurze Röhre mit einem eingeriebenen Stöpsel angebracht, oder es sind, statt einer, zwey mit einander communicirende Röhren an der Kugel. Füllt man nun dies Instrument mit irgend einer geistig-wäßrigen Flüssigkeit, deren specif. Gewicht bey einer gewissen Temperatur bekannt ist, bis an den Punkt o, bringt es dann zugleich mit einem recht guten Thermometer in ein großes Gefäß mit Wasser, von etwa 100° Fahr. Temperatur, das sich nur sehr langsam abkühlt, und bemerkt die gleichzeitigen Grade, die das Quecksilber im Thermometer, und die geistige Flüssigkeit im Instrument an der Scale, die an diesem angebracht ist, durchläuft; so erhält man, für jede durchlaufene Temperatur, die Veränderung des Volumens der Flüssigkeit in 10000 Theilen des Volumens, das sie bey der Temperatur einnahm, bey welcher sie bey o stand, und die man 60° Fahr. gleich setzen kann. Eben so verfährt man alsdann, um das Volumen, das heißt hier die specif. Schwere der Flüssigkeit zu finden, wenn sie unter 60° Fahr. abgekühlt wird.

Hr

Hr. Bl. war bey seiner Untersuchung zum Gebrauch ähnlicher Instrumente veranlaßt worden, hatte sie aber verworfen, weil er noch keine andere Methode, sie zu füllen, wußte, als mittelst der Erhitzung, was hier doch nicht anging; und weil es äußerst schwierig ist, sich zu versichern, ob die Flüssigkeit in der Kugel des Instruments genau dieselbe Temperatur angenommen hat, als das daneben hängende Thermometer anzeigt. Hr. Gilpin bemerkte auch wirklich oft, daß das Quecksilber im Thermometer und die Flüssigkeit im Instrumente sich in entgegengesetzten Richtungen bewegten, oder daß jenes $\frac{1}{2}°$ durchlief, indeß man an dieser gar keine Veränderung wahrnehmen konnte, und bemerkt noch besonders gegen Hr. R's Methode, daß eine Flüssigkeit in einer Kugel von 1,25 Zoll Durchmesser unmöglich so geschwind dieselbe Temperatur annehmen könne, als in einer Kugel von 0,22 Zoll. Hr. Bl. wollte auch lieber bey allen Untersuchungen über die specif. Gewichte von Flüssigkeiten nur eine und dieselbe Methode befolgen, und sich so nur Irrthümern von einerley Art aussetzen, und dies um so mehr, als davon eben die Genauigkeit zu erwarten war, als von jeder andern. Dies hat Hr. G. nachher durch eine Reihe sehr genauer, mit dem doppel- und einarmigen Ramsdenschen Ausdehnungs-Messer angestellter, Versuche erwiesen, die er in einem beygedruckten Briefe an Hrn. Bl. erzählt. Die mittlern Resultate derselben stimmen weit mehr mit den durchs Abwägen gefundenen überein, als man erwarten sollte: das Instrument zeigt im Durchschnitte etwas kleinere Ausdehnungen durch die Wärme, als die Abwägungsflasche; es

wird dadurch aber in keinem Falle auch nur eine Abänderung der dritten Decimalziffer in den Zahlen, die die specif. Schweren ausdrücken, veranlaßt. Vielleicht rührt der Unterschied daher, daß die Flüssigkeit in der Kugel weder so stark erhitzt, noch abgekühlt wird, als das dabey hängende Thermometer anzeigt; oder es ist eine Verschiedenheit in der Ausdehnung, die das Glas des Instruments durch die Wärme erleidet, von der die in der gläsernen Abwägungsflasche hervorgebracht wird, Schuld daran. Die Resultate der Versuche, die Hr. G. mit beyden Instrumenten angestellt hat, so wie der mit einem einzelnen verschiedentlich wiederholte, zeigen grössere Abweichungen von einander, als bey denen durch Abwägen angegebenen. Die Verschiedenheit, die das einarmige Instrument von dem andern zeigt, rührt wahrscheinlich von der verschiedenen Ausdehnung des eingeriebenen Stöpsels und des Glases, in welchem er steckt, bey der Erhöhung der Temperatur, her, wodurch leicht etwas von der Flüssigkeit verlohren gehen kann; auch kann man durch mehr oder minder tiefes Einstecken den Raum in der Röhre verändern. Die Ungleichheiten, die das doppelarmige Instrument bey Wiederholung der Versuche zeigt, rühren von der Flüssigkeit her, die entweder beym ersten Eingießen, oder beym Steigen derselben über o in höhern Temperaturen, oder beym Fallen unter o bey der Erkältung an den innern Wänden hängen bleibt, und also eine scheinbare und schwerlich genau angebliche Volumensverminderung veranlaßt: daher scheint sich das Volumen zu vergrößern, wenn man das Instrument stehen, und also die anhängende Flüssigkeit ablaufen läßt.

Zur

Zur Untersuchung des specif. Gewichts der im Handel vorkommenden geistigen Flüssigkeit hat Hr. R. eine sehr bequeme hydrostatische Wage angegeben. Die Glaskugel oder der Glascylinder, die man in die Flüssigkeit eintaucht, hängt an dem einen Ende eines gewöhnlichen Wagebalkens; am andern Arme läßt sich ein Gewicht hin und her schieben, welches an einer Scale auf der einen Seite des Arms das specif. Gewicht der untersuchten Flüssigkeit, im hundertsten Theile des specif. Gewichts des reinen Wassers, an einer andern Scale auf der andern Seite, gleich das Volumensverhältniß des in ihr enthaltenen Weingeists zum Volumen des Ganzen angiebt. Da der eingetauchte Körper auch von Glas ist, so war es nicht nöthig, die Ausdehnung der ebenfalls gläsernen Gefäße, bey Bestimmung der specif. Schweren der in ihnen abzewogenen oder abgemessenen Flüssigkeiten, mit in Rechnung zu bringen. Bey dieser Gelegenheit äußert Hr. R. den Gedanken, daß man überhaupt gar nicht nöthig hätte, die Temperatur als einen Umstand von Einfluß anzusehen, wenn man die spec. Gewichte der Flüssigkeiten durch das Eintauchen eines Körpers in sie fände, der denselben Grad von Ausdehnung erlitte, als ein Mittleres aus den geistig-wäßrigen Flüssigkeiten: denn die kleinen Unregelmäßigkeiten in der Ausdehnung von Flüssigkeiten, die verschiedene specif. Gewichte haben, kommen für die Abgaben in gar keinen Betracht. Die körperliche Ausdehnung des sogenannten Bath-Metalls durch die Wärme, (ein silberweißes, aber weit härteres Metall, das der Weingeist nicht angreift,) ist ungefähr halb so groß, als die des Probegeistes; ein

Verhältniß, das noch so groß ist, als das zwischen der Ausdehnung des Glases und desselben Geistes: daher würden die Temperaturveränderungen, wenn man sich zum Abwägen einer Kugel von diesem Metalle bediente, nur halb so große Fehler veranlassen, als wenn man eine Glaskugel eintaucht. Diese Ideen hält Hr. Bl. für unverträglich mit der verlangten Genauigkeit, und gesteht ein, daß man allerdings bey der größten Präcision, bey verschiedenen Temperaturen, die Angaben des Areometers eben so durch die Ausdehnung, die er selbst erleidet, corrigiren müsse, als er die Angaben der Abwägungsflasche corrigirt hat.

Das Thermometer bringt Hr. R. auch gleich an der hydrostatischen Wage an, indem er, statt der Kugel, einen Glascylinder zum Eintauchen nimmt, in welchem das Therm. enthalten ist. Sollte die hydrostatische Wage bey den Zollbeamten nicht so leicht einzuführen seyn, so schlägt er noch ein Areometer vor, in dessen beynahe cylindrischem Bulbus das Thermometer steckt, auf einer Seite mit der Fahr. Scale, auf der andern mit einer, die ihr 0 bey 60° Fahr. hat, und deren Grade auf- oder abwärts, in hundertsten Theilen den Werth des Probegeists angeben, um wie viel schwächer oder stärker die Flüssigkeit erscheint, als sie bey 60° F. erscheinen würde. Die Scale des Schafts hat ihr 0 bey dem Punkte, zu dem das Instrument im Probegeiste bey 60° sinkt, und weiset gerade unter und über diesem. Durch ein eingeschlossenes Thermometer, glaubt Hr. Bl., könne man nie die Temperatur mit der gehörigen Genauigkeit beobachten; der Werth der Areometer hänge, ihre Richtigkeit vorаus-

ausgesetzt, von der Leichtigkeit der Anwendung ab, worüber die Aufseher über die Abgaben entscheiden müssen. Auch Hr. G. hat ein paar solche Instrumente gemacht, die sich aber von den gewöhnlichen nicht auszeichnen.

Endlich hat Hr. R. auch noch über den Einfluß, den die Auflösung fremder Stoffe in geistigen Flüssigkeiten auf die specif. Schwere derselben hat, Versuche angestellt, und ihn freylich sehr beträchtlich gefunden: das specif. Gewicht des gemeinen Branntweins stieg von 936, bey 60° F., auf 976, als, wie es schien, nicht einmal so viel Zucker hineingeworfen wurde, als sich hätte auflösen können, und da zuvor dieser Branntwein durch Verdampfung bis auf $\frac{1}{1000}$ verflog, so ließ er jetzt einen Rückstand von $\frac{20/3}{200}$; Rum hinterließ auch nur $\frac{1}{1000}$ seines Gewichts; durch Zusatz von Zucker veränderte sich sein specif. Gewicht von 936 zu 976. In Fällen, wo sich ein Betrug dieser Art vermuthen ließe, müßte man durch Verdampfung die Quantität des fixen Rückstandes der Flüssigkeit untersuchen, wozu Hr. R. eine bequeme mit seiner hydrostatischen Wage zu verbindende Einrichtung angiebt.

Die Versuche des Hrn. Bl's geben eigentlich die Volumensverminderungen an, welche entstehn, wenn man in gewissen Verhältnissen Wasser und Weingeist zusammenmischt; oder die Vergrößerungen des specif. Gewichts über das, was entstehen sollte, wenn die Mischung blos in einer gleichförmigen mechanischen Vertheilung bestände; wenn nämlich P das specif. Gewicht des Weingeists, und p das des Wassers ist, und man

 nimmt

nimmt vom erstern Gewichte a, vom andern aber b, so sollte das specif. Gewicht der Mischung = seyn $\frac{Pp(x+y)}{px+Py}$, sie ist aber = $\frac{Pp(a+b)}{pa+Pb}+z$; dieses specif. Gewicht des mit y Gewichten Wasser verdünnten Weingeists sey = $\mathfrak{P}$; man nehme von ihm c Gewichte, und setze d Gewichte Wasser zu, so ist das specifische Gewicht dieser neuen Mischung, statt $\frac{\mathfrak{P}p(c+d)}{pc+\mathfrak{P}d}$ zu seyn, = $\frac{\mathfrak{P}p(c+d)}{pc+\mathfrak{P}d}+yz$; die Werthe von z, yz .... geben also den Gang der Zunahme der specif. Gewichte über die berechnete an; ließe sich für die Größe dieser Zunahmen ein allgemeines Gesetz auffinden, so wäre es gewiß von der äussersten Wichtigkeit; denn da dies ohne Zweifel Wirkungen der chemischen Anziehungskraft zwischen dem Wasser und Weingeiste sind; so wäre man im Stande, die verhältnißmäßige Größe dieser Wirkungen aus den verschiedenen Mengen-Verhältnissen, in welchen beyde Flüssigkeiten gemischt sind, numerisch zu bestimmen. Jedes Gemisch aus Wasser und Weingeist kann als ein eigener neuer Körper betrachtet werden, der nun aufs neue mit einem andern, z. B. mit dem Wasser, gemischt werden soll; es sind daher mit jenen Versuchen auch die Größen der Wirkungen der Affinität zwischen dem Wasser und einer großen Reihe anderer Körper gegeben; und diese ließen sich vielleicht auch unter einen allgemeinen Ausdruck bringen, der ihre Abhängigkeit von irgend einer andern Eigenschaft, worin diese Körper von einander differiren, z. B. von dem specif. Gewichte derselben, enthielte. Möglich ist es ge-

gewiß, daß die Verhältnisse der absoluten und der specif. Gewichte, auf irgend eine Art combinirt, das Gesetz constituiren, nach welchem sich die Wirkungen der Affinität zwischen einem Körper und allen andern in ihrer Größe richten. Wenn hier sonst gegründete Muthmaßungen auch nur durch einige Erfahrungen unterstützt würden; so könnten sie durch andere, die das Gegentheil zu sagen scheinen, nicht widerlegt werden, weil gerade hier manches für Erfahrung gehalten wird, was dies nicht ist; so z. B. ist das specif. Gewicht vieler fester Körper gewiß nicht das Gewicht, das eine bestimmte Masse derselben in einem bestimmten Raume, den sie vollkommen in allen seinen Theilen ausfüllte, haben würde.

Untersuchungen dieser Art werden bey den Blagdenschen Versuchen deswegen schwer, weil das Verhältniß der gemischten Flüssigkeiten wieder bey jeder neuen Mischung auf eine andere Art abgeändert wird; in einem Versuche macht z. B. das Gewicht des neu hinzugesetzten Wassers $\frac{1}{22}$ des ganzen Gewichts aus, in einem andern $\frac{1}{39}$. Es ist in dieser Hinsicht sehr zu wünschen, das Hr. R. die Versuche, die er, wie es scheint, wirklich angestellt hat, bekannt mache, da in ihnen das Verhältniß des Weingeists zum Ganzen in einer simpeln arithmetischen Progression abgeändert ist, so daß er $\frac{1}{100}$, $\frac{2}{100}$, $\frac{3}{100}$ ... ausmacht; freylich drücken hier die Nenner das Volumen des Ganzen nach der Vermischung, also nach der geschehenen Concentration aus, und das Verhältniß des Weingeists zum Ganzen von der Vermischung nimmt wieder nicht in derselben Progression zu, aber doch beynahe in der-

selben. Brisson (in den Memoires de l'Academie des Sciences, à Paris. An. 1769. p. 433.) vermehrte den Weingeist in der Progression, $\frac{1}{16}$, $\frac{2}{16}$, $\frac{3}{16}$ .... wo die Nenner das Volumen des Ganzen vor der Vermischung bedeuten. Um für die z, y z .... einen allgemeinen Ausdruck zu finden, scheint es, müßten die Mischungsverhältnisse auf eine gleichförmige Art abgeändert werden.

Der Gang der Abweichungen des specif. Gewichts von dem berechneten, kommt im Allgemeinen bey 60° Fahr. mit dem überein, der sich aus den Versuchen ergiebt, welche Brisson bey 14° Reaum. anstellte. Nimmt man die Vermehrung des specif. Gewichts, die dann entsteht, wenn man sehr wenig Wasser mit vielem Weingeiste mischt, für den ersten Punkt an, und mischt nun immer wieder von neuem Wasser zu den gemachten Gemischen, so erhält man immer eine geringere Zunahme des specif. Gewichts über die aus der vorigen Mischung und dem neu hinzugekommenen Wasser berechnete, jemehr die vorige Mischung schon diluirt war: endlich geht die Zunahme wahrscheinlich durch o, (denn in den Tabellen ist gerade dieser Fall nicht beobachtet,) in eine negative über; es entsteht eine Verminderung des specif. Gewichts; die Summe der Voluminum eines jeden Bestandtheils ist kleiner, als das Volumen des zusammengesetzten; die z, y z ... werden negativ, und wachsen als negativ bis auf ein gewisses Maximum, dann nehmen sie wieder als negativ unbeträchtlich ab. Der Punkt o, wo durch Zumischung von neuem Wasser keine Vermehrung des spec. Gewichts über das berechnete entsteht, liegt da, wo

zu einem Gemische aus 40 Gran Weingeist und 100 Gran Wasser weniger als 5 Gran Wasser zugesetzt werden: das ist, wo dem Volumen nach etwa ein Theil Weingeist mit zwey Theilen Wasser gemischt wird, welches Verhältniß schon Reaumur als dasjenige, das die größte Volumensverminderung angiebt, anführt. *) Brisson widerspricht ihm zwar, weil nach seinen Versuchen dieser Punkt zwischen ein Gemisch aus 8 Theilen Wasser und 8 Theilen Weingeist, (dem Volumen nach,) und eines aus 9 Theilen Wasser und 7 Theilen Weingeist fällt: er fällt aber, nach allen, ganz nahe an den letztern; und sein Weingeist hatte ein größeres specifisches Gewicht, war also schon mehr mit Wasser gemischt; mit Einrechnung dieser Umstände werden daher seine Erfahrungen mit den andern ziemlich übereinstimmen.

Der Punkt, wo die Ausdehnungen, die beym Vermischen von mehr als zwey Theilen Wasser mit einem Theile Weingeist entstehen, wieder kleiner werden, liegt ungefähr da, wo ein Gemisch aus 33 Theilen Wasser und 6 Theilen Weingeist dem Volumen nach in eins verwandelt wird, worin noch weniger Weingeist ist. Bey andern Temperaturen ist dieser Gang wieder verschieden, und verdient noch eine genaue Untersuchung. Da der Raum, den ein Körper wirklich einnimmt, nicht größer und nicht kleiner werden kann, als er ist, es entweiche denn etwas aus

*) Memoir. de l'Academie des Scienc. à Paris. 1733. pag. 165.

aus dem Körper, oder geselle sich etwas zu ihm; und da die Erfahrung gelehrt hat, daß sich beym Vermischen des Weingeists mit dem Wasser in gewissen Verhältnissen Wärme entwickelt; so ist es höchst wahrscheinlich, daß es andere geistigwäßrige Flüssigkeiten giebt, welche beym Zugießen von noch mehrerem Wasser Erkältung hervorbringen werden.

So viel erhellet aus dem oben beschriebenen Gange der Abweichungen der specif. Gewichte von den berechneten, daß die Aus- u. Zusammenziehung der Flüssigkeiten bey ihrem Zusammenmischen durch einander entgegengesetzte Kräfte hervorgebracht werden, deren Größen sich mit dem Verhältnisse beyder abändern. Die Cohäsion einer jeden dieser beyden Flüssigkeiten, und der Unterschied ihrer specif. Gewichte sind Kräfte, deren Wirkungen wir nach geschehener Vermischung aufgehoben sehen, welche also derjenigen Kraft, die die Verbindung beyder zu einem gleichartigen Wesen bewirkt, entgegen wirken. Da mit der Erhöhung der Temperatur die Cohäsions-Kräfte vermindert werden; so sollte man erwarten, daß bey höhern Temperaturen die Wirkungen der Affinität ungeschwächter erscheinen; das heißt, daß die z, y z ..... größer werden würden: dies ist aber nicht allgemein der Fall, sondern bey vielen Mischungen bemerkt man, bey höhern Temperaturen eine geringere Zunahme des specif. Gewichts über das berechnete, als bey niederern; aber erstlich wurden nicht die einzelnen Bestandtheile, vor der Vermischung, der höhern Temperatur ausgesetzt, sondern erst das ganze Gemisch, und die Wirkung

der

der Wärme kann auf jeden für sich eine ganz andere seyn, als wenn er mit dem andern verbunden ist; und dann nimmt mit Erhöhung der Temperatur, eine andere, der chemischen Anziehungskraft entgegengesetzte, Kraft, nämlich der Unterschied der specif. Gewichte zu: diese beyderley Wirkungen der vermehrten Wärme zusammengenommen, erklärten vielleicht die Abänderungen der z, y z .... bey verschiedenen Temperaturen; und von dieser Seite verspricht eine genauere Untersuchung derselben viel Licht. So wie mit dem verschiedenen Antheile von Weingeist in einer Flüssigkeit sich die Größe der Wirkungen ihrer Affinität gegen das Wasser ändert, so ändert sich wohl ohne Zweifel auch noch die Größe der Wirkungen dieser Affinität gegen andere Körper, zum Theil schon deswegen, weil sich in eben dem Sinne das specif. Gewicht der Flüssigkeit abändert, durch welches diese Wirkungen mit bestimmt werden. So werden also alle jene Mitteldinge zwischen reinem Wasser und reinem Weingeiste sich in Rücksicht auf ihre Brechungsfähigkeit für das Licht, auf ihre Ausdehnbarkeit durch die Wärme, und noch auf eine Menge anderer Eigenschaften von einander unterscheiden; die ebengenannten sind zwar für den Gebrauch im gemeinen Leben noch weit untauglichere Führer, als die specif. Gewichte; da aber doch die Untersuchung von diesen in den Händen derer, die sie nöthig haben, Schwierigkeiten unterworfen ist; so wäre es, um von dem Interesse der Wissenschaft nichts zu sagen, schon in technologischer Hinsicht sehr der Mühe werth, sich nach einem andern gleichlaufenden C o e x i s t e n z des verschiedenen Verhältnisses

nisses umzusehn, in welchem Wasser und Weingeist gemischt sind. Die Adhäsion einer jeden dieser Flüssigkeiten an das Glas ist eine Wirkung ihrer Affinität zu diesem Körper; und dem obigen zufolge sollte man vermuthen, daß sie in den verschiedenen Mischungen verschieden groß erscheinen wird; diese verschiedene Größe ließe sich durch die verschiedene Höhe andeuten, zu welcher sie in Haarröhren von gleicher Weite steigen; und so erhielte man vielleicht einen brauchbaren Weiser für das verschiedene Mischungsverhältniß beyder Flüssigkeiten.

Jene Unterschiede sind vielleicht gering; indessen hat Hr. Hofr. Lichtenberg zu Göttingen längst die Idee gehabt, durch Inclination der Haarröhren die Unterschiede der Höhen, zu welchen verschiedene Flüssigkeiten in ihnen steigen, bemerklicher zu machen.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Zerlegung eines blauen Siegellackes.

Vom Hrn. Hofr. Hildebrandt.

Vor einiger Zeit gab unser Hr. Hofr. Rudolph mir ein Stück blaues Siegellack, von schöner blauer Farbe, welches er noch aus Ostindien mitgebracht hatte, mit dem Ersuchen, ausfindig zu machen, von welcher Art die darin enthaltene blaue Materie sey.

Das Stück wog 93 Gran. Ich zerstieß es zu einem gröblichen Pulver; (zum fein zerstoßen und zerreiben war es für den gläsernen Mörser zu hart; auch war dieses zum Ausziehen der harzigen Materie nicht nöthig;) schüttete es in ein Kölbchen, übergoß es mit 2 Unzen Alkohol, digerirte dieses zwey Tage lang damit, und goß es ab. Den unaufgelösten Rückstand behandelte ich nochmals mit 2 Unzen Alkohol auf gleiche Weise. Den davon bleibenden Rückstand wusch ich mit 2 Unzen Alkohol ab, und seihete die-

sen vom Rückstande ab, so daß der Rückstand auf dem Seihepapiere blieb.

Aus der braunen Tinktur, welche das Alkohol aus dem Siegellacke ausgezogen hatte, fällete zugegossenes Wasser ein Harz, welches mit weißer Farbe fiel und die Auflösung milchigt machte, nach Abdampfung der Feuchtigkeit aber als eine gelbliche spröde Masse zurückblieb, die auf Kohlen mit harzigem Geruche verbrannte.

Das blaue Pulver, welches auf dem Seihepapiere zurückgeblieben war, wog, nachdem ich es in dem tarirten Seihepapiere wohl getrocknet hatte, 26 Gran. Es war hellblau, hellfarbiger, als das Siegellack selbst, auch viel hellfarbiger, als Berlinerblau oder Indigo. Da die Quantität so klein war, so konnte ich auch nur wenige Versuche machen, um seine Natur kennen zu lernen.

1. Da nach einer Nachricht des Hrn. Schiller *) das Bergblau die einzige blaue Materie war, welche bey seinen Versuchen dem Siegellacke ein ziemliches blaues Ansehn gab, und es auch dann behielt, wenn es angezündet aufs Papier gebracht wurde, **) so

*) Chemische Annalen von Lorenz v. Crell. 1789. I. S. 17.

**) Ich bedaure, daß ich das Siegellack, um von der kleinen Quantität nichts zu verlieren, nicht vorher zum Siegeln versucht habe, um zu wissen, ob es im Fließen und Brennen die blaue Farbe behält.

so vermuthete ich in so fern, daß auch diese blaue Materie ein Kupferkalk seyn mögte, übergoß eine kleine Portion davon mit etwa sechsmal so viel mildem Salmiakgeiste, und ließ denselben acht Tage in der Kälte damit stehen. Die Flüssigkeit nahm kaum ein wenig grauröthliche Farbe an, so daß sie ungefähr aussah, wie Rauchtopas, und das blaue Pulver veränderte seine Farbe in eine gräulichviolette. Von blauer Farbe war in der Auflösung keine Spur. Ich konnte daher schon vorläufig ziemlich wahrscheinlich schließen, daß das blaue Pulver kein Kupferkalk sey: denn Arsenik, der dem Kupferkalke die Eigenschaft benimmt, das flüchtige Alkali blau zu färben, war hier wohl nicht zu vermuthen.

2. Eine andere kleine Portion übergoß ich mit eisenfreyer, mäßig gewässerter, Salzsäure, die vollkommen farbenlos war, und ließ sie acht Tage in der Kälte darüber stehen. Es zeigten sich nach und nach einzelne kleine Luftbläschen auf der Oberfläche des blauen Pulvers, *) die an den zusammengebakkenen Stückchen der Masse lange hängen blieben, und viel-

hält. Nach Hrn. Hofr. Rudolphs Nachricht soll es dieses thun. Er hatte aber außer diesem Stükke nichts mehr, als ich ihn nachher noch um ein anderes ersuchte.

*) Um von der kleinen Quantität nichts zu verlieren, hatte ich das blaue Pulver auch nicht wieder zerrieben, als es auf dem Seihezeuge zusamengebakken war, sondern behandelte die Stückchen, in welche sie sich zerbröckeln ließ.

vielleicht blos von gemeiner Luft herrührte, die in den Poren der Stückchen enthalten war, und von der eindringenden Feuchtigkeit verdrängt wurde. Nach acht Tagen war die Feuchtigkeit ein wenig gelblich geworden; die blaue Materie war weder merklich vermindert noch verändert, nur schien sie etwas schöner blau *) geworden zu seyn. Nun setzte ich den Aufguß in Digestion. Nach vier Tagen war die gelbe Farbe der Säure stärker geworden; die blaue Materie war kaum etwas verändert, ausgenommen, daß sie hie und da einige ins Gelbliche fallende Stellen erhalten zu haben schien. Ich konnte aus diesem Versuche schließen, daß die blaue Materie kein Koboltkalk, auch kein nickelhaltiger Koboltkalk sey, weil ich weder eine röthliche noch eine grünliche Farbe an der Auflösung bemerkte. (Freylich hätte ich aus einer grünen Farbe der Auflösung auch nicht schließen können, daß dieselbe Nickel enthalte, da auch das Eisen die Salzsäure grün, obwohl nicht so schön grün, wie der Nickel, färbt, wenn sie recht mit ihm gesättigt ist.) Hingegen kam ich auf die Vermuthung, daß sie eine Art Berlinerblau seyn mögte, aus welchem die Salzsäure itzt nur einigen freyen Eisenkalk ausgezogen hätte. Ich goß etwa die Hälfte der gelbgefärbten Salzsäure klar ab, und tröpfelte ätzenden Salmiakgeist zu, da dann ein dunkelgrünlicher Niederschlag fiel, welcher vollkommen so aussah, als derjenige,

*) Nämlich, wie man finden wird, vom Ausziehen einiges freyen Eisenkalks.

jenige, welchen reines flüchtiges Alkali aus Auflösungen des Eisens in Säuren fället.

3. Ich übergoß eine andere Portion der blauen Matetie mit einer wäßrigen Auflösung von ätzendem Pflanzenalkali, bis nichts blaues mehr übrig war. Die blaue Materie verlohr ihre Farbe ganz, und wurde gelblich. Ich seihete die Lauge ab, und tröpfelte sie zu einer gesättigten Auflösung des Eisens in gewäßerter Schwefelsäure, die ich so eben bereitet hatte. Es fiel ein schmutziggrüner Niederschlag, wie ihn die unvollkommene Blutlauge aus Eisenvitriole fället. Zugegossene Salzsäure lösete den freyen Eisenkalk aus diesem Niederschlage auf, und nun blieb ein schön blauer Niederschlag übrig, der dem Berlinerblau vollkommen ähnlich war. Es hatte also die ätzende Lauge aus meiner blauen Materie blaufärbenden Stoff ausgezogen, sie dadurch in Eisenkalk verwandelt, und war selbst zu einer Berlinerblaulauge geworden, die aber nur unvollkommen war, weil ich mehr Lauge zugegossen hatte, als die übergossene Quantität der blauen Materie sättigen konnte. Ich konnte demnach nicht zweifeln, daß die blaue Materie Berlinerblau enthalte.

4. Zu der Salzsäure, welche bey Nr. 2. auf der blauen Materie stehen geblieben war, goß ich noch gleichviel starke Salpetersäure, und schüttete in das so entstandene Königswasser noch alle übrige blaue Materie hinein. So blieb in zweytägiger Digestion unverändert. Nun ließ ich das Königswasser

damit eine Viertelstunde sieden, goß dann das erste ab, eben so viel frisches, sehr starkes darauf, ließ das wieder eine Viertelstunde sieden, und goß auch dieses von dem unaufgelösten Rückstande ab. Die blaue Materie setzte sich, nach jedesmal geendigtem Sieden, leicht wieder zu Boden, so daß das Königswasser leicht abzugießen war. Sie hatte kaum merklichen Abgang erlitten, und nochmal aufgegossenes Königswasser zog in halbstündigem Sieden nichts merkliches mehr aus.

Zu dem Königswasser, welches mit der blaufärbenden Materie zuerst gekocht hatte, goß ich vollkommene Blutlauge, die ich mir aus Berlinerblau bereitet hatte. Es fiel sogleich ein schöner blauer Niederschlag, zum Beweise, daß das Königswasser aus dem Berlinerblau Eisen ausgezogen hatte, mithin dasselbe auch einige freye Eisenkalktheile enthielt.

Das Königswasser, welches zuletzt mit der blauen Materie gekocht hatte, ließ von der zugegossenen vollkommenen Blutlauge nichts fallen, wurde auch nicht einmal blau, zum Beweise, daß die blaue Materie, nachdem das Königswasser die freyen Eisentheile ausgezogen hatte, nicht mehr in Säuren auflöslich war.

5. Die blaue Materie, über welcher das Königswasser gekocht hatte, übergoß ich nun mit einer Auflösung von ätzendem Pflanzenalkali, und ließ dieselbe einige Stunden in der Wärme damit stehen. Sie verlohr ihre blaue Farbe ganz, und wurde

fast

fast weiß. Die Lauge goß ich zu einer gesättigten Auflösung von Eisen in gewässerter Schwefelsäure. Sie fällte einen schmutziggrünen Niederschlag, der von zugegossener Salzsäure theils aufgelöst wurde, so daß ein schön blaues Pulver übrig blieb, das zwar in der über ihm stehenden, vom Eisenkalke gelbgefärbten Salzsäure grün aussah, doch nach hinlänglichem Auswaschen blau erschien. Dieser Erfolg kam mit dem Nr. 3. bemerkten völlig überein, und bewies von neuem, daß die blaue Materie Berlinerblau enthalte.

6. Nachdem die blaue Materie durch die ätzende Lauge ihre blaue Farbe ganz verloren hatte, übergoß ich sie nach dem Auswaschen zu wiederholtenmalen mit reiner farbenloser Salzsäure. Diese wurde dadurch stark eisenhaltig, wie sowohl ihre gelbe Farbe, als der blaue Niederschlag bewies, welchen nachher die vollkommene Blutlauge aus ihr fällete.

Allein ungeachtet ich die Salzsäure in Menge zusetzte, und sie lange damit digerirte; so blieb dennoch ein beträchtlicher Theil weißes Pulver am Boden liegen, ohne aufgelöst zu werden.

7. Dieses konnte also nicht Eisenkalk seyn. Da es mir aber nicht wahrscheinlich war, daß dieses Pulver Kieselerde sey, und ich vermuthete, daß es ein metallischer Kalk seyn mögte, weil es so bald im Wasser sank, so spülte ich es alles in ein kleines Tiegelchen, ließ die Feuchtigkeit auf dem Stubenofen abdampfen, schüttete den größten Theil des Pulvers

wieder aus dem Tiegelchen heraus, um es nachher anders zu prüfen, und ließ nur das darin sitzen, was von selbst darin hängen blieb. Dann schüttete ich das Tiegelchen voll Kohlenstaub, setzte es, mit Sand umgeben, in einen größern, und ließ es bedeckt in einem Windofen eine Stunde roth glühen. Nach erfolgter Erkaltung schüttete ich den Kohlenstaub heraus, und fand das weiße Pulver unverändert.

Das übrige Pulver, was ich aus dem Tiegelchen herausgeschüttet hatte, prüfte ich endlich vor dem Löhtrohre, indem ich jedesmal nur ein kleines Klümpchen auf die Kohle legte. Es hielt starke Hitze aus, ohne sich zu verändern; endlich erhielt ich einigemal kleine Metallkügelchen, die, nach der Farbe zu urtheilen, Zinn oder Bley waren. Sie zu sammlen, waren sie zu klein; denn sie entwischten, wenn ich sie von der Kohle trennte. Einmal bemerkte ich, daß das Kügelchen auch in schwacher Hitze noch flüssig blieb, indem ich mit der Spitze eines Messers darauf drückte, welches seine Leichtflüssigkeit bewies. Daß das Metall nicht Bley, und jenes weiße Pulver nicht Bleyweiß sey, konnte ich erstlich daraus schließen, daß es im rothglühenden Tiegel weiß geblieben und nicht zu Mennig oder Glätte geworden war; zweytens daraus, daß es auf der Kohle so starke Hitze aushielt, ohne zu schmelzen, und drittens daraus, daß es so schwierig hergestellt wurde. Hingegen überzeugte mich die Unauflöslichkeit desselben in Säuren, seine Strengflüssigkeit und die Schwierigkeit seiner Herstellung, daß es weißer Zinnkalk sey.

Es

Es besteht also nach dieser Untersuchung die blaue Materie dieses blauen Siegellacks aus Berlinerblau und weißem Zinnkalke. Vielleicht vermengt man gemahlnes Email mit dem Berlinerblau, um seine Farbe zu erhellen.

II.

Winke an seine Zeitgenossen, den Streit über den Brennstoff betreffend.

Vom Hrn. Hofr. Gmelin. *)

Wenn man auch den Fall annimmt, daß die Lebensluft nach den Eigenschaften, die wir durch unsre Werkzeuge untersuchen können, sich nicht ändere, wenn Metalle darin gebrannt haben; und wenn von gemeiner Luft, worin man sie verkalkt hat, immer nur Stickgas übrig bliebe, welches einen ihrer Bestandtheile ausmacht, kann man daraus ganz zuversichtlich schliessen, es komme nichts aus den Metallen, wenn sie verkalkt werden? kann nicht der andere flüchtigere Theil der Metalle eben sowohl, als Licht- und Wärmestoff, entweder für sich allein, oder, was wahrscheinlicher ist, in Licht aufgelöst oder zu Licht gebunden, durch unsre Gefäße davon gehn? Es ist wenigstens merkwürdig, daß sich die Metalle durch Feuer nicht ver-

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 1. S. 287.

verkalken lassen, ohne Licht von sich zu geben, und desto schneller verkalken lassen, je lebhafter dieses Licht ist, wie in der Lebensluft und im zündenden Gas.

Daraus erhellet schon, mit welchem Rechte sich sagen läßt, der Brennstoff offenbare sich den Sinnen durch kein Merkmal. Stahl konnte vielleicht, wie mancher Stifter oder Lobredner einer neuen Meynung, seinem Brennstoffe mehr zuschreiben, als er nach Vernunftgründen und getreuen Erfahrungen und Beobachtungen sollte; er, der hier die Bahn brach, konnte wider seinen Willen zuweilen irre gehn; aber daß er ein bloßes Hirngespinnst unter die Geschöpfe rechnet, ist eine zu harte Beschuldigung.

Die Metalle haben wenigstens das mit allen verbrennlichen Körpern gemein, daß sie, auf glühenden und fließenden Salpeter geworfen, verpuffen, und in Lebensluft mit Flamme brennen; daß sich diese Erscheinungen auf die starke Anziehungskraft gründen, welche diese Körper bey einer gewissen Stuffe von Hitze auf die Grundlage der Lebensluft äußern, haben die neuern Scheidekünstler *) durch sehr schöne Versuche und Gründe dargethan. Aber darf man nun nicht fragen, worauf beruht diese Anziehungskraft? Läßt nicht die Analogie vermuthen, sie hänge von einem Grundstoffe ab, der allen Körpern, welche unter denselben Umständen dieselben Erscheinungen zeigen, ge-

*) Lavoisier trait. element. etc. I. K. 5. 9. 10. S. 57. ff.

gemeinschaftlich ist, hingegen andern, die unter gleichen Umständen, selbst bey noch weit stärkerer Hitze nichts davon offenbaren, als z. B. Erden, Steine, die meisten Salze, selbst Metallkalke, Asche u. a. mangelt? Denn daß das Verbrennen der Körper seinen Grund blos in der Lebensluft habe, ohne eine gegenseitige Wirkung der verbrennlichen Körper auf sie, hat gar keine Wahrscheinlichkeit.

Lavoisier*) hat durch zahlreiche Versuche gezeigt, daß die verbrennlichen Körper des Gewächs- und Thierreichs, luftsaures und entzündbares Gas, oder vielmehr ihre Grundlage, in sich haben, und daß sich diese durch das Feuer in elastischer Gestalt losmachen; und er **) und seine Anhänger nehmen an, auf beyde äußere die Grundlage der Lebensluft eine sehr starke Anziehungskraft, nach den verschiedenen Stuffen des Feuers, bald auf diese, bald auf jene, eine stärkere; auf dieser Anziehung beruhe das Verbrennen.

Und doch sollen die verbrennlichen Körper nichts zur Flamme beytragen, alles Licht und Wärme von der Lebensluft kommen, ***) sogar daß die Flamme be-

*) Memoir. de l'Academ. des Scienc. à Paris. Jahrg. 1781. S. 456. und Jahrg. 1784. S. 593 - 608. trait. element. de chemie. I. K. 11. S. 123.

**) Trait. element. de chemie. a. e. a. O.

***) Lavoisier traité element. de chemie. B. 2. S. 478. ff.

bestimmt wird, als diejenige Erscheinung, wenn sich die Lebensluft mit einem brennbaren Gas verbindet, auf solche Weise, daß eine von diesen beyden elastischen Flüssigkeiten in einem anhaltenden Strome in einen Raum einfließt, der mit der andern angefüllt ist; *) kaum dem entzündbaren Gase schreibt der Hr. geh. Hofr. Girtanner **) einen Theil der Hitze zu, die sich bey seinem Verbrennen offenbart. Da es aber eine Flamme oder brennende Dämpfe ***) ohne alle Lebensluft giebt, da die niederländischen Naturforscher ****) Verbindungen des trockensten und von aller ungebundenen Säure reinen Schwefels, mit mehrern, auch ganz trocknen, Metallen unter Wasser und Quecksilber, im luftleeren Raume, in Luftsäure, in entzündbarem und saurem Schwefelgase, in eine helle Flamme ausbrechen sahen, und Andere diesen Versuch mit gleichem Erfolge wiederholen; so kommt doch gewiß diese leuchtende und feurige Erscheinung nicht von Lebensluft, sondern von einem Stoffe, oder von Stoffen, welche aus diesen Körpern kommen: und da

diese

*) Girtanner a. a. O. S. 50.

**) a. a. O. S. 86.

***) Diese Bestimmung des sel. Erxleben (Anfangsgründe der Naturlehre, 6te Aufl. rc. §. 437. 447.) dünkt mir, da sie von aller Hypothese unabhängig ist, passender, als die vorhergehende.

****) Recherches physico-chymiques par Mss. Deimann, Trooftwyck, Bondt, Nieuwland et Lawrenburg. 4. Mem. III. Amsterd. 1794.

diese nichts enthalten, *) was unter gewissen Umständen in Gestalt von Lebensluft austreten könnte, weder ihre Grundlage noch Wasser, welches sie liefern soll; so läßt sich daraus schließen, es gebe eine Flamme ohne Lebensluft.

Neuerlich hat zwar Hr. Dr. Richter **) diese Flamme von einem Theilchen Wassers abgeleitet, von welchem der Schwefel niemals, wenn er auch noch so trocken scheine, ganz befreyt werden könne; es fehlt jedoch an Gründen, welche dieses feste Anhängen des Wassers an den Schwefel beweisen, der in andern Rücksichten von Erden und Salzen, vornämlich von solchen, welche in Gestalt von Krystallen erscheinen, zu sehr abweicht, als daß man aus dem festen Anhängen des Wassers in diesen auf etwas ähnliches in jenen schließen könnte; daß das Wasser auf den Schwefel beynahe gar keine Anziehung äußere, hat der Scheidekünstler vielfache Erfahrung gelehrt; ***) nur in 3120 Theilen kochenden Wassers konnte Hr. Dr. Hahnemann

*) Hr. Lavoisier setzt sie wenigstens (trait. element. de chemie. B. 1. K. 3. 5. 6. 7. B. 2. S. 22. Table.) unter die einfachen Körper, die keine Zersezzung zulassen.

**) Chem. Ann. 1794. B. 2. S. 291.

***) Daß daher auch T. Bergmann de attractionibus electivis. Opusc. B. 3. S. 398. ff. 445 ff. sowohl den Schwefel aus der Reihe der Körper, die das Wasser anzieht (col. 34.), als das Wasser aus der Reihe derer, die der Schwefel anzieht (col. 38.) ausschloß.

mann *) einen Theil Schwefel auflösen. Es ist also kaum zu glauben, daß der Schwefel aus dem Luftkreise Feuchtigkeit anziehe.

Hätte aber auch $\frac{1}{100}$ Wasser am Schwefel gehängt, giebt es ein anderes ähnliches Beyspiel, daß das Wasser so schnell und bey so schwacher Hitze, in seine angeblichen Bestandtheile zersetzt wird? daß auf diese Zersetzung sogleich Flamme erfolgt?

Aber wenn es auch zersetzt würde, wie könnte der so geringe Antheil Lebensluft, den $\frac{15}{100} = \frac{3}{20}$ Gran Wassers geben, nach Lavoisier's **) Rechnung $= \frac{51}{400}$ Gran zur Nahrung der Flamme dienen, die mitten in Luftsäure und entzündbarem Gase, in welchem jene niederländischen Naturforscher, ohne daß die letztere, die beträchtliche Abnahme im Umfange abgerechnet, sich sonst geändert hätte, den gleichen Erfolg ihrer Versuche wahrnahmen? Denn wenn sie gleich den Durchmesser der gebrauchten Röhren nicht bestimmen; so läßt sich doch leicht erachten, daß beyde Gas-

*) Ueber die Arsenikvergiftung, ihre Hülfe und gerichtliche Ausmittelung. Lpz. 1786. 8. S. 28.

**) Memoir. de l'Academie des Scienc. à Paris. Jahrgang 1781. S. 474. trait. elementaire de chemie. B. 1. K. 8. Versuch 3. S. 92-96. Ich muß doch dabey bemerken, daß in jener Abhandlung das Verhältniß der Lebensluft zum entzündbaren Gas im Wasser = 0,86866273 : 0,13133727; im letztern Werke = 85 : 15; im zweyten Versuche = 72 : 13,7 angenommen wird: ich habe hier das mittlere Verhältniß befolgt.

Gasarten darinn nicht mehr betragen haben, als die geringe Menge Lebensluft, die etwa aus dem Wasser gekommen seyn könnte; es zeigen aber zahlreiche Versuche, daß in einer Lebensluft, die mit so vieler Luftsäure verunreinigt ist, brennende Körper vielmehr verlöschen, als Körper sich entzünden.

Es scheint also eine Flamme zu geben, die zu ihrer Nahrung keine Lebensluft nöthig hat. Läßt sich daraus nicht mit großer Wahrscheinlichkeit schliessen, daß auch die Flamme, welche in Lebensluft oder in gemeiner brennt, nicht alle von der zersetzten Lebensluft komme, sondern, daß auch die Körper, welche brennen, das Ihrige dazu beytragen.

Zudem haben, so wie alle übrigen, also auch die verbrennlichen Körper und Metalle, ihre specifische Wärme; sollte diese bey dieser ihrer gegenseitigen Wirkung auf die Luft, bey dem Verbrennen, gar nicht in Rechnung kommen? Kommt alle Wärme und alles Licht von der Lebensluft, worin diese Erscheinungen vorgehn; wie will man es erklären, daß verschiedene verbrennliche Körper, wenn man das gleiche Gewicht derselben in der gleichen Luft und in der gleichen Menge derselben verbrennt, eine verschiedene, einige eine stärkere, andere eine schwächere Hitze geben? Ich will mich hier nicht auf tägliche Beyspiele berufen, die hier zur Erklärung dieses Unterschieds auch etwas beytragen könnten, sondern vielmehr auf Versuche, welche die Herren la Place und Lavoisier mit der äussersten Sorgfalt vermittelst eines, zur Messung des Wär-

Wärmestoffs sehr sinnreich ausgedachten, Werkzeuges anstellten, und der Akademie der Wissenschaften zu Paris *) vorlegten. Sie fanden aber, daß von einem Pfunde Phosphor, da er brannte, 100 Pfunde Eis, von einem Pfunde Kohlen 96½ Pfund, und von einem Pfunde brennenden entzündbaren Gas's 295 Pfund 19 Loth, weniger ein halbes Quentchen, Eis schmelzen. Nun lehren aber Crawford's **) genaue Beobachtungen, daß die auf andern Wegen erforschte specifische Wärme der Kohle sich zu derjenigen des entzündbaren Gas's verhält = 0,2631 : 21,4000; daß sich also die Hitze, welche die Körper bey dem Verbrennen geben, einigermaßen nach ihrer speeifischen Wärme richte, so daß diejenigen, deren specifische Wärme größer ist, bey dem Verbrennen eine stärkere, andere eine schwächere Hitze geben: vielleicht lag aber die Ursache der stärkeren Hitze bey dem Verbrennen des entzündbaren Gas's darin, daß das, was nach diesem Verbrennen zurückblieb, tropfbar war, und diese Gestalt weit weniger Wärmestoff erfordert, als die elastisch-flüssige, wie sie die Luftsäure zeigt, die nach dem Verbrennen der Kohle übrig bleibt: bedenkt man aber, daß die Säure, welche der Phosphor nach dem Verbrennen zurückläßt, eine feste Gestalt hat, welche weit weniger Wärmcstoff bedarf, als die tropfbare oder ela-

*) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. Jahrgang 1780. S. 355. ff.

**) Experiments and observations ou animal heat and the inflammation of combustible bodies. London. 8. Ed. 2d. 1788. Anh.

elastisch-flüssige, und daß doch von einem Pfunde desselben nicht mehr als 100 Pfund Eis geschmolzen sind, so ist es kaum zu glauben, daß darin der Grund des Unterschieds liegen sollte: denn sonst müßte von dem Brennen des Phosphors weit mehr Eis schmelzen, als von dem Brennen eines gleichen Gewichts von entzündbarem Gas; da dieses aber nicht geschieht, da überdies das entzündbare Gas sowohl die Lebensluft, *) als die gemeine, **) an specifischer Wärme so weit übertrifft; so kann man sich kaum enthalten, zu glauben, daß auch die brennenden Körper zu der Hitze bey dem Brennen etwas beytragen.

Man wird dagegen einwenden, die stärkere oder schwächere Hitze bey dem Verbrennen der Körper hänge von der größern oder geringern Menge zersetzter Lebensluft ab; es zersetzen aber bey ihrem Verbrennen einige Körper weniger, andere mehr Lebensluft; nun schluckt, nach Lavoisier's ***) Berechnung 1 Pfund Kohle, wenn sie verbrannt ist, 2 Pf. 9 Lt. 1 Qu. 10 Gr. von der Grundlage der Lebensluft ein, 1 Pf. Phosphor aber ****) anderhalb Pfund derselben:

*) in dem Verhältniß = 21,400 : 4,7490. Crawford a. e. a. O.

**) in dem Verhältniß = 21,400 : 1,7900. Crawford a. e. a. O.

***) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris Jahrg. 1781. S. 448.

****) Ttrait. element. etc. B. 1. K. 5. 7.

ben: demnach müßte die Kohle eine weit stärkere Hiz-ze erregen, als der Phosphor; dieses widerspricht aber der Erfahrung: denn daß auf die elastische Gestalt der Luftsäure so viel Wärmestoff gehe, der diese Ungleichheit aufwiegt, ist nicht glaublich, und durch nichts erwiesen.

Aber gesetzt auch, die erregte Hitze richte sich immer und beständig nach der Menge der zersetzten Lebensluft, ist es nicht wahrscheinlich und der Analogie gemäß, daß Körper, welche mehr Lebensluft zersetzen, von dem Stoffe, der durch seine Anziehung zur Grundlage der Lebensluft diese Zersetzung bewirkt, mehr enthalten, als solche, die weniger Lebensluft zersetzen, so wie ein größerer Vorrath von Vitriolsäure auch mehr Salpeter und Kochsalz zersetzt, als ein kleinerer?

Ist es also nicht gegen gesunde Vernunft, daß ein Theil der Flamme, womit andere verbrennliche Körper brennen, von diesen verbrennlichen Körpern, und von einem gewissen Grundstoffe in ihnen kommt; haben also die verbrennlichen Körper aus dem Thier- und Gewächsreiche einen Stoff in sich, der durch die Verbindung mit Wärmestoff bey dem Verbrennen, theils als entzündbares Gas, theils als Luftsäure austritt; sollte man nicht nach der Analogie schließen können, daß auch bey den Metallen, von welchen die meisten in gemeiner oder in Lebensluft, oder in zündendem Gas mit Flamme brennen, etwas ähnliches Statt finde?

Aber wie läßt sich dieser Grundstoff in den Metallen erweisen? aus ihnen darstellen, ausscheiden?

Sind

Sind nicht alle dahin abzielenden Versuche bisher fruchtlos gewesen?

Es mag immer seyn, daß sie nicht alle das beweisen, was die Freunde des Brennstoffs dadurch zu zeigen suchten: daß sie aber alle vergebens gewesen, daß alles, was man ihnen entgegen setzte, und die Folgerungen, die man aus gegenseitigen Versuchen zog, so ganz richtig seyen, mögte ich eben so sehr zweifeln.

Daß die meisten Metalle in verschlossenen Gefäßen, auch im heftigsten Feuer, kein entzündbares Gas geben, ist bekannt; allein es könnte ja so fest gebunden seyn, daß es auch in der stärksten Hitze, wie sie nur in verschlossenen Gefäßen gegeben werden kann, nicht los geht, oder die Vermittelung einer gedoppelten oder mehrfachen Anziehungskraft bedarf; so wie z. B. Luftsäure an der Schwererde so fest hängt, daß sie sich nur in einer Hitze, in welcher diese zu Glas schmelzt, losreißt, und die Lebensluft in vielen Metallkalken so fest sitzt, daß sie auch im heftigsten Feuer nicht alle ausgetrieben werden kann, da doch jene von jeder Säure, welche man aufgießt, und die, sobald man sie mit einem verbrennlichen Stoffe in das Feuer bringt, leicht los geht.

Wahrscheinlich ist es keinesweges, daß das entzündbare Gas in seiner ganzen Luftgestalt in den Metallen stecke, sondern in seiner Grundlage, (so wie die Lebensluft auch nur nach ihrer Grundlage in den Metallkalken steckt,) die erst durch Verbindung mit

Wärme-, vielleicht auch mit Lichtstoff, und wohl gar mit Wasser, jene elastische Gestalt annimmt.

Es giebt aber doch Metalle, welche diesen Stoff allerdings leichter fahren lassen: so erhielt wenigstens der sel. Bergmann *) aus Eisen, in heftigem Feuer, entzündbares Gas. Eben dieses erlangte auch durch ein starkes Feuer der Hr. Kammerherr von Hauch, **) sowohl aus Zink, welcher davon zum Theil verkalkt wurde, in einer Röhre von Porcellain, als bey wiederholten Versuchen aus Eisendraht; er mochte ihn nun allein, oder zugleich mit Hombergischem Salze, das er durch Vitriolsäure aus Borax gezogen, und zuvor zu Glas geschmolzen hatte, in einem Flintenlaufe glühen. Eben dieses bekam auch Priestley, ***) nicht blos aus Zink- und Messingfeile, wenn er unter einer Smeattonischen Luftpumpe den Brennpunkt eines guten Brennglases darauf richtete, sondern auch auf die gleiche Weise aus der reinsten Stahl- und Eisenfeile, unter einer Glocke, die mit Quecksilber gesperrt war: und er bemerkt zugleich, daß das entzündbare Gas, welches man nach diesem Versuche fand, sich wie das Gas verhielt, das man auf andern We-

*) de praecipitatis metallicis. §. 3. Opusc. B. 2. S. 371.

**) Nya Samling af det Kengal. Dansk. Wedensk. Skriftee. D. IV. H. 4. 1793. Vers. 30-32.

***) Experiments and observations on different kinds of air. B. 2. Abschn. 5. S. 108. 109. B. 3. Abschn. 26. S. 269.

Wegen mit Eisen gewinnt. Kommt bey diesen Versuchen das entzündbare Gas nicht aus dem Metalle; so läßt sich's doch schwer erklären, woher es sonst komme; denn gesetzt auch, die Luftpumpe, und vornämlich das Leder, welches sie schloß, wäre in Priestley's ersterem Versuche feucht gewesen, und diese Feuchtigkeit durch das Sonnenfeuer zersetzt worden; so fällt doch der Verdacht auf Wasser bey den übrigen Versuchen ganz hinweg.

So erhielt Priestley *) auch aus ganz trocknem Hammerschlage von Eisen, den er mit ganz trocknem Kohlenstaube in einer von außen und innen glasirten Retorte in ein sehr heftiges Feuer brachte, ziemlich bald sehr vieles entzündbares Gas, das freylich mit dem zehnten Theile Luftsäure verunreinigt war. Brachte er Kreide **) in einem Flintenlaufe, oder mit Eisenfeile vermengt in einem andern Gefäße, in eine starke Glühehitze, so fing er in der Vorlage Gas auf, das mit blauer Flamme brannte; auch erhielt er ***) ein wenig entzündbares Gas, wenn er Späne von Stabeisen in Luftsäure, welche dabey größtentheils eingeschluckt wurde, stark erhitzte, oder ****)

*) Experiments and observations relating to various branches etc. B. 3. S. 109.

**) Experiments and observations on different kinds of air. B. 2. S. 110. 111.

***) Experiments and observations relating etc. B. 3. S. 282.

****) Experiments and observations on different kinds of air. B. 3. S. 268.

wenn er Eisenfeile in Kochsalzgas einschloß, oder *) Salpetergas eine Zeitlang darüber stehen ließ. Woher kam es nun hier? Gewiß nicht aus Salpetergas, das, außer Wärmestoff, nur Lebensluft und Stickgas enthalten soll: also aus dem Eisen?

So erhielten die Herren Meusnier und Lavoisier **) entzündbares Gas, wenn sie Eisen oder Zink glühend in kaltem Wasser löschten; so Hr. van Marum, ***) wenn er den elektrischen Funken durch Draht von Metall schlug, der im Wasser war: denn allerdings scheint sich dieser Stoff leichter vom Metalle loszureißen, wenn ein anderer in's Spiel kommt, der entweder nach seiner ganzen Mischung, oder nach einem einzelnen seiner Bestandtheile, zu einem Bestandtheile des Metalls eine stärkere Anziehungskraft äußert.

So erhielt der Hr. Gr. v. Morozzo, ****) als er Luftsäure, oder Salpetergas, oder gemeine oder Lebensluft durch einen, mit gestoßenem Zink, eisernen Nägelspitzen oder Feilspänen gestopften, glühenden Flin-

*) Priestley a. e. a. O. B. 1. Th. 2. Abschn. 3. S. 216.

**) Memoir. de l'Acad. des Scienc. à Paris. Jahrg. 1781. S. 273. 274.

***) Eerste Vervolg des Proefneom nyen gedaam met Teylor's Electrizeer-Machine. Haarlem. 1787. 4. S. 136-148.

****) Mem. de l'Acad. des Sciences. à Turin. B. 5. Jahrg. 1790. und 1791. S. 199-208.

Flintenlauf trieb, in der Vorlage wahres entzündbares Gas. Woher kam es hier? Gewiß nicht aus der hineingedrückten Luft, noch aus der äußern, wenn es auch erwiesen werden könnte, daß diese etwas davon in sich enthält, da sie durch eine dichte, nirgends schadhafte Röhre nicht durchdringen kann. Ist also die Vermuthung so unwahrscheinlich, es komme vom Eisen oder Zink, welche, da ihre Anziehungskraft durch die Glühehitze verstärkt wurde, jene Gas- und Luftarten oder einen Theil derselben anzogen, und dagegen einen ihrer Theile fahren ließen, der nun mit dem Wärmestoffe jener elastischen Flüssigkeiten verbunden, als entzündbares Gas zum Vorschein kommt?

Denn treibt man eine oder die andere Luft oder Gasart, oder auch Dämpfe von kochendem Wasser durch Röhren, die entweder nicht glühen, oder aus einem unverbrennlichen Stoffe bereitet, oder aus einem Metalle, das jenen Stoff nicht so leicht fahren läßt, als Eisen oder Zink, gemacht, oder nicht mit kleinen Stükken Feilspänen, oder Draht von einem der letztern Metalle, oder gestoßenen Kohlen gefüllt sind, oder löscht man solche unverbrennliche Stoffe glühend in kaltem Wasser ab, so erlangt man durch diese Handgriffe, wenn man sie auch noch so lange fortsetzt, keine Spur von entzündbarem Gas.

Denn der Versuche des Hrn. Giorgi zu Florenz *) nicht zu erwähnen, der, weil vermuthlich die

 Röh-

*) Saggio di naturali esperienze sopra la decomposizione dell' acqua in aria. Firenz. 1785. 8.

Röhren nicht heiß genug waren, indem er Wasserdämpfe durch Röhren von Porcellain, Glas, Kupfer und Eisen trieb, zwar die innere Fläche dieser Metalle merklich verändert fand, aber kein entzündbares Gas erhalten zu haben versichert; so haben auch die Herren Meusnier und Lavoisier, *) wenn sie Feuersteine, leere Schmelztiegel, ziemlich große Klumpen von Kupfer, Silber oder Gold glühend in kaltem Wasser ablöschten, nichts, oder nur sehr wenig von einer elastischen Flüssigkeit enthalten, die zudem nicht entzündbar war; da sie aber eben diesen Versuch mit Eisen, Zink, Holzkohlen, Steinkohlen anstellten, entzündbares Gas erhalten. Eben diesen Versuch hat der Hr. Dir. Achard **) mit geschmolzenem Kupfer, Eisen und Zink, mit glühenden Kohlen, die er in gemeinem sowohl, als in Salzwasser ablöschte, wiederholt, und den gleichen Erfolg wahrgenommen, da er hingegen, zwar oft eine elastische Flüssigkeit, aber nie eine entzündbare erhielt, wenn er eben diesen Versuch mit glühendem Sande, sächsischen Topasen, Stükken von hessischen Schmelztiegeln, und Porcellain, verschiedenen Salzen, Bley, Zinn, Spiesglanz und Wismuth vornahm.

Auch erhielt Hr. Dir. Achard ***) keine elastische Flüssigkeit, als er Dämpfe von kochendem Wasser,

*) a. a. O. S. 273.-274.

**) Chem. Ann. 1785. B. 1. S. 310. 312.

***) Ebendas. S. 314. 315.

ser, dem er zuvor durch Kochen alle los anhängende Luft genommen hatte, durch Röhren trieb, die nicht genug erhitzt waren: trieb er sie durch glühende Röhren von Pfeifenthon*) oder von Glas, **) so erhielt er zwar kein entzündbares Gas, aber meistens eine Luft, welche der gemeinen ziemlich nahe kam, doch schlechter, als diese, war.

Mit eben demselben Erfolge stellte auch Priestley***) ähnliche Versuche in irdenen Gefäßen an; auch erhielt er eine ähnliche Luft, wenn er unter übrigens gleichen Umständen zuvor etwas angefeuchteten Thon in die Röhren gesteckt hatte. Auch Hr. Bergmann, Westrumb†) und Hr. Kammerherr von Hauch††) erhielten, als sie Dämpfe von kochendem Wasser durch eine glühende Tobakspfeifenröhre jagten, zwar kein entzündbares Gas, wohl aber, so wie mehrere Andere, Stickgas.

Der Hr. Khr. von Hauch†††) fing, wenn er Wasserdämpfe durch dichte, weißglühende Röhren von Porcellain, Kupfer, Silber, Gold, und selbst durch glä-

*) Chem. Ann. 1785. B. 1. S. 313-315.

**) Ebend. S. 316-319.

***) Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy. B. 3. S. 37.

†) Chem. Ann. 1785. B. 2. S. 500. 501.

††) a. a. O. Vers. 7.

†††) a. a. O. Vers. 1. 2. 3. 5. 6.

gläserne, die er von außen mit Sand und Thon beschlagen hatte, trieb, am andern Ende der Geräthschaft nichts, als Wassertropfen, nur *) wenn er etwas Thon darein gebracht hatte, ein wenig Stickgas auf. Dieses erhielt er in weit größerer Menge, wenn er, unter übrigens gleichen Umständen, **) in die Röhren von Porcellain, Zinn, Bley, Spiesglanzmetall, oder ***) Braunstein gebracht hatte; hingegen ging ****) entzündbares Gas über, wenn in der Röhre, durch welche die Dämpfe gehen mußten, Zink steckte. Diesen letztern Versuch stellte Priestley †) mit gleichem Erfolge in einer kupfernen Röhre an; auch erhielt dieser ††) entzündbares, doch mit Luftsäure sehr verunreinigtes Gas, wenn er in die Röhre schwarzgebrannte Knochen oder †††) Schwefel, hingegen Luftsäure mit wenigem Stickgas, ††††) wenn er zuvor Braunstein darein gebracht hatte.

In

*) Chem. Ann. 1785. B. 2. Versuch 27. 29. Dieses hat noch entscheidender bey dem Gebrauche gläserner Röhren Herr Prof. Schmidt zu Gießen wahrgenommen.

**) a. a. O. Vers. 17. 18. 19.

***) gegen das Ende a. a. O. Vers. 20. 21.

****) a. a. O. Vers. 16.

†) Experiments and observations relating etc. B. 3. S. 352. 353.

††) a. e. a. O. B. 3. S. 114.

†††) a. e. a. O. B. 3. S. 150. 174.

††††) a. e. a. O. B. 3. S. 354.

In allen diesen Versuchen zeigte sich also kein entzündbares Gas, wenn nicht irgend ein verbrennlicher Stoff, oder ein Metall im Spiel war, das auch in andern Versuchen und Beobachtungen einen Ueberfluß davon offenbart, und es leichter fahren läßt, und sowohl dieses als jenes bis zu einer gewissen Stuffe erhitzt sind.

Ist also die Muthmaßung so widersinnig, das entzündbare Gas in diesen Versuchen komme von einem Stoffe, den die verbrennlichen Körper mit den Metallen gemein haben, und welcher ihnen zwar schon durch bloßes heftiges Feuer entrissen werden kann, aber doch leichter diese Gestalt annimmt, wenn Dämpfe, welche mit dem Wärmestoffe so reichlich versehen sind, damit in Berührung kommen?

(Die Fortsetzung folgt.)

III.

III.

Zusatz zu der Abhandlung über den Gebrauch des Löhtrohrs.

Vom Hrn. de Saußüre. *)

Allgemeine Betrachtungen.

Nachdem ich einige besondre Erscheinungen bey dem Schmelzen der Foßilien wahrgenommen habe, so halte ich mich zu einer gedrängten Betrachtung der allgemeinen Theorie von diesen Arbeiten verpflichtet, welche eben so gut zu der Natur, als zur Kunst, gerechnet werden können.

Bekanntlich drängt sich der Wärmestoff zwischen die Elemente der Körper, entfernt sie von einander, und vermindert so ihren Zusammenhang.

Es ist eben so bekannt, daß, obgleich alle Erscheinungen der Schwere von einer einzigen Ursache abhängen, dennoch jeder Atom angesehen werden könne, als wenn mehrere Kräfte, die alle von jener Ursache abhangen, auf ihn wirkten. Die eine hängt von der Wirkung der Theile ab, die mit diesem Atom in Berührung **) sind: und diese Wirkung bringt den Zusam-

*) S. chem. Annal. J. 1795. B. 1. S. 310.

**) Es giebt mehrere Gründt zu glauben, daß keine eigentliche Berührung unter den Theilen der Körper Statt findet, und daß sie beständig durch den Wär-

sammenhang, die Härte, die Elasticität hervor. Eine andere entspringt von der Wirkung der Atomen, die zwar nicht in Berührung, aber doch nicht weit entfernt sind; und von jener entspringen die Erscheinungen, die unter dem allgemeinen Nahmen der Attraktion bekannt sind. Die dritte endlich erfolgt von den Körpern, die in beträchtlichen Entfernungen sich befinden; und sie bewirkt eigentlich die Schwerkraft. Die erste derselben, der Zusammenhang, wird sogleich durch die Wirkung des Feuers vermindert, da dieses die Atomen entfernt, und die Anzahl ihrer Berührungspunkte verringert. Wenn die Wirkung des Feuers so weit diesen Zusammenhang vermindert hat, daß die Kraft der Anziehung, oder die der Schwere, das Uebergewicht über sie erhalten: so fängt der Körper an zu schmelzen; und dieser Fluß ist um so vollkommner, als jene Ueberlegenheit größer ist.

Man nehme ein Stück Wachs an, das viereckt geschnitten ist: diese Wachstheilchen werden, vermöge ihrer wechselseitigen Anziehung, sich bestreben, sich so viel möglich einander zu nähern, und folglich dem Ganzen die Gestalt einer Sphäre zu geben: allein der Zusammenhang eben derselben Theilchen strebt auch dahin, ihre wirklichen Berührungspunkte zu erhalten, und

Wärmestoff und andere Flüssigkeiten getrennt sind. Auch nehme ich hier das Wort Berührung nicht in seiner geometrischen Genauigkeit. Ich verstehe darunter die ungemein kleine Entfernung, bey welcher die Kraft des Zusammenhangs Statt findet.

und so die einmal habende eckigte Gestalt zu behalten. Nähert man jenes allmählig dem Feuer, ohne es anzuzünden; so wird die Wirkung der Hitze den Zusammenhang vermindern, die Ecken des Stücks werden schwinden, und es der sphärischen Gestalt näher bringen. Wird nun die Wirkung des Feuers noch stärker; so wird sie die Theile noch weiter von einander bringen, und die Anziehung selbst wird durch die Schwere überwunden werden, und das Wachs abfließen.

Solchergestalt widerstehen die festen Körper, wegen des Zusammenhangs ihrer Theile, der Wirkung des Feuers, welches aller Orten verbreitet ist, und sie ununterbrochen zum Schmelzen zu bringen sucht. Aber eben diese Kraft des Zusammenhangs ist auch die Ursache der Zähigkeit, der Härte und der Elasticität der Körper. Allein eben so, wie diese drey Eigenschaften, obgleich von einer Ursach abhängig, nicht auf einerley Art sich betragen, sondern vielmehr nach sehr verschiedenen Verhältnissen sich richten; eben so hat der Widerstand gegen die Schmelzung, ob sie gleich von derselben Ursach entspringt, ganz andere Verhältnisse; und die Ursach davon ist sehr einleuchtend. Der Wärmestoff wirkt, um die Atomen dieses Körpers von einander zu entfernen, ganz anders auf sie, als z. B. ein Hammer, der es zu zerbrechen, oder ein Keil, der in dasselbe zu dringen sich bestrebt. Eine gewisse Gestalt der Atomen begünstigt den Zusammenhang so, daß er einen harten Körper hervorbringt, da jene doch zugleich auch das Eindringen der Feuer-

theile

theile begünstigt, und den Körper sehr schmelzbar macht: dies sehen wir am Eise. Eine andre, dem Zusammenhange weniger günstige, Gestalt, widersetzt sich demohnerachtet nachdrücklichst dem Eindringen der Feuertheile, und stellt uns solchergestalt einen Körper dar, der zugleich zart und doch schwerschmelzig ist, als z. B. die Kreide. Man bemerke auch noch, daß gewöhnlich der Wärmestoff damit anfängt, das Band zu zerstöhren, welches die Atomen der Körper unter sich verbindet; ich meyne die, wo jeder Bestandtheil für sich genommen, dieselbe Natur hat, als das Ganze, wovon sie einen Theil ausmachen; so daß eine allmälig verstärkte Hitze einen Körper schmelzt, z. B. das Wachs abtröpfeln macht, indem sie den Zusammenhang aufhebt, der unter den verschiedenen Atomen dieses Körpers Statt fand, ohne jedoch den Zusammenhang zu zerstöhren, der unter sich die verschiedenen Elemente dieser Atomen vereinigt, so, daß, wenn die Wirkung des Feuers aufhört, der Zusammenhang zwischen ihnen wieder Statt hat, das Wachs hart wird, und wieder eben in dem Stande war, wie vor der Schmelzung. Aber eine noch heftigere Wirkung des Feuers trennt in gewissen Körpern die Cohäsion der Elemente selbst, aus welchen die Atomen bestehen, und diese getrennten Elemente folgen den Gesezzen der Verwandschaft, geben neue Verbindungen ein, theils unter sich, theils mit den umgebenden Körpern. Alsdann findet man sie nach dem Erkalten verschieden von dem, was sie vor der Schmelzung waren.

Aber um mich wieder zum Mineralreiche zu wenden, auf welches ich in dieser Abhandlung besondere Rücksicht nehme; so bemerkte ich, daß bey den reinen Metallen die Elemente ihrer Atomen so genau verbunden sind, daß die größte Hitze sie nicht trennen kann, oder wenigstens keine neue Verbindungen bey ihnen veranlaßt, es sey denn, daß sie mit dem Sauerstoffe, dem Schwefel, oder einem andern vererzenden Mittel in Berührung waren. Denn schmelzt man sie in vollkommen verschloßenen Gefäßen: sind sie gegen die Berührung jener Körper geschützt, so findet man sie nach ihrer Erkaltung noch eben so wieder, als sie vor der Schmelzung waren. Dagegen sind bey den schmelzbaren Steinen die Elemente der Atomen so schlecht unter einander verbunden, daß kein Beyspiel vorhanden, oder mir wenigstens bekannt ist, das die Kunst einen Stein schmelzen könne, ohne seine äußern Kennzeichen zu verändern. Mit so vieler Behutsamkeit man auch immer das Feuer leite; so nehmen doch die Steine im Schmelzen ein glasartiges Ansehn an, und sind mit Blasen angefüllt. Ich habe über diesen Gegenstand Versuche gemacht, die ich im ersten Theile meiner Reisen angeführt habe. Aber es war nicht nöthig, blos zu der Absicht Versuche anzustellen; man macht sie alle Tage, ohne daran zu denken. Um eine zu schnelle Zerstreuung des Wärmestoffs zu verhüten, giebt man den Seiten der Oefen, worin man ein heftiges und anhaltendes Feuer machen will, eine beträchtliche Dicke. Alsdann erfährt die innere Fläche dieser Wände den höchsten Grad der Hitze, die äußere ist sehr wenig erwärmt, und alle Grade von Hitze zwischen diesen beyden

den äußersten Punkten finden in den Körpern zwischen den beyden Oberflächen Statt. Der innere Ofen schließt also die Steine ein, welche einer gradweise verstärkten und sehr lange fortdaurenden Hitze ausgesetzt sind: und dennoch, wenn man ihn abbricht, findet man keine, die geflossen sind, ohne irgend eine merkliche Veränderung in seinen äußern Merkmalen erlitten zu haben. Ich untersuchte in dieser Absicht eine große Menge Kalköfen und einige Schmelzöfen. Ich würde indessen die Mineralogen, welche an Orten wohnen, wo Schmelzhütten sind, doch ersuchen, auf diese Beobachtungen, wegen weiterer Bestätigung, Rücksicht zu nehmen, da sie wegen der Theorie der unterirdischen Feuer ungemein wichtig ist.

In der That ist der Grundsatz, daß das Feuer unserer Oefen die Steine nicht schmelzt, ohne ihre äußern Merkmale zu verändern, da doch die unterirdischen Feuer sie schmelzen können, ohne ihr scheinbares Gewebe zu ändern, eine der Grundlagen, auf welche Hr. de Dolomieu sich stützt, um zu behaupten, es finde eine Verschiedenheit zwischen den Wirkungsarten dieser beyden Feuer Statt.

Was den letztern Theil des Satzes anbetrifft, der die Wirkung der unterirdischen Feuer betrifft; so scheint es mir, daß, ob einige gelehrte Mineralogen sie gleich bestritten haben, Hr. de Dolomieu sie doch so bewiesen hat, daß man sie nicht leugnen kann, ohne zu behaupten, daß es falsch sey, er habe das gesehn, was er gesehn zu haben behauptet. Wenn

z. B. Hr. de Dolomieu in seiner Abhandlung über den Etna S. 301. ff. sagt, daß dieser oder jener Strom von löcherigter Lava, und die auf ihrer Oberfläche alle Kennzeichen ihrer Schmelzung mit sich führt, in ihrem Innern Lagen enthält, die offenbar einen Theil desselben Stroms ausmachen, und die doch keinesweges durch die Wirkung des Feuers geändert scheinen; so kann man seinen Grundsatz nicht leugnen, ohne die Thatsache zu leugnen, welches doch kaum möglich ist. Allein man kann auch noch eine Thatsache von jenen Produkten anführen, welche Hr. de Dolomieu vulkanische Gläser und Emaillen genannt hat, wovon Ströme in Gestalt unzubezweifelnder Laven vorhanden sind. Diese Substanz ist sehr schmelzbar: der erste Eindruck des Feuers macht sie aufwallen, und verändert sie zu Schaum. Weil sie nun geflossen hat, ohne sich aufzublähen, ohne aufzuhören dicht zu seyn; so ist dies ein Beweis, daß die unterirdischen Feuer wohl auf sie auf eine andre Art gewirkt haben müssen, als wie das Feuer unsrer Oefen und unsrer Lampen wirkt.

Was die Erklärung dieser Erscheinung und verschiedener andrer betrifft, welche zur Theorie der Vulkane gehören; so meynt Hr. de Dolomieu, daß die Laven nicht in einem Zustande der simpeln Schmelzung, sondern vielmehr in einer Art der Verbrennung sind, welche eine gewisse, mit Felsenstücken vermischte, Menge von Schwefel hervorbringt, und woraus die Laven erfolgen. (Journ. de Phys. 1794. T. I. pag. 119.)

Ich übberlasse Andern das Geschäft, die Einwürfe vorzutragen, welche man gegen diese Hypothese sammlen kann. Es ist leichter, eine scharfsinnige Hypothese zu tadeln, wodurch man manche, alle Theorien erschwerende, Thatsachen erklären kann, als diese Hypothese durch eine mehr befriedigende Erklärung zu ersetzen. Ueberdem könnte Hr. de Dolomieu mir mit Grund vorwerfen, das zwischen den Gegenständen, womit er sich beschäftigte, und denen, welche der Vorwurf dieser Abhandlung sind, wenig gemeinschaftliches ist. Daß er dasjenige untersucht hat, was sich in den unermeßlichen Laboratorien der Natur ereignet; und ich, die feinsten Arbeiten, womit die chemische Kunst sich je beschäftigt hat: daß er das untersucht hat, was in der Tiefe der von der Einwirkung der Luft am mehrsten entfernten Abgründe vorging, unterdessen daß ich mit solchen Dingen mich beschäftigte, welche so stark, als es nur immer möglich war, der Berührung und Einwirkung der Luft ausgesetzt waren. Ich komme daher zu meinen kleinen Gegenständen zurück, und ohne mich in das Detail der Folgerungen einzulassen, welche meine Versuche bey jeder Steinart insbesondere an die Hand geben könnten; so werde ich nur einige allgemeine Resultate daraus ziehen.

Die in Nr. 119. 120. 121. angeführten Versuche beweisen sogleich, daß das heftigste Feuer, selbst dasjenige, was die Kalk- und Bittererde zu einem durchsichtigen Glase verwandelt, nicht diesen Erden ihre Auflösbarkeit in den Säuren entzieht; es verändert ihre äußern Merkmale, aber nicht ihre Verwandschaften.

schaften. Und dieses Resultat findet Statt, wenn diese Erden rein, oder doch beynahe so sind; aber wenn sie z. B. mit einer beträchtlichen Menge Thon oder Kieselerde vermischt sind, und man diese Mischung verglaset, so macht die Vereinigung, welche diese Erden mit einander eingehen, sie in den Säuren unauflöslich; und demohnerachtet ist die neue Zusammensezzung oder das Glas, was daraus entsteht, viel leichter schmelzbar, als jede der Erden für sich nicht waren.

Wirklich hat Hr. de Dolomieu in einer wichtigen Abhandlung über die Natur der zusammengesetzten Steine (Journ. de Phys. T. 39. pag. 374.) sehr wohl bemerkt, daß überhaupt die zusammengesetzten Steine, d. i. diejenigen, welche aus der chemischen Verbindung der verschiedenen Erden entspringen, viel schmelzbarer sind, als die einfachen, welche also nur eine einzige Erde enthalten, und daß besonders die Kalkerde und das Eisen durch ihren Beytritt die Schmelzbarkeit sehr befördern.

Es findet sich indessen in Absicht des Eisens eine sehr merkwürdige Ausnahme. Es scheint, daß die Bittererden, statt durch die Beymischung des Eisens leichtflüssiger zu werden, vielmehr schwerschmelziger würden. Wenigstens scheint es so bey dem Serpentine: man sahe Nr. 54., daß in einem Sächsischen Serpentin, der schwarze und weiße Theile enthielt, die schwarzen weit schwerschmelziger sind, als die weissen. Hingegen vermehrt bey Kalk- und Thonerden das Eisen die Schmelzbarkeit. So z. B. sind die

schwarze

schwarze Wake Nr. 38., der schwarze Schiefer Nr. 63., weit schmelzbarer, als die grauen, und das spathige Eisen schmelzlicher, als die Kreide.

Es giebt noch eine sehr merkwürdige Thatsache, und die, glaube ich, nicht bekannt war, ich meyne die große Dünnflüssigkeit des Glases, welche von dem Flusse des Eisenkalks entspringt, und welches wie Wasser zwischen die Fasern des Sappare dringt. Nr. 129. Es ist auch sehr merkwürdig, und gleich neu, daß die schwarze Farbe, welche beständig das Eisen bey einem Grade mäßiger Hitze annimmt, sich eben so beständig in Bouteillengrün bey einem lebhaften Feuer verändert; und daß die eisenhaltigen Mineralien sich endlich gänzlich entfärben, wenn die äußerste Hitze einige Zeit hindurch unterhalten ist. Die violette Farbe, welche vom Braunstein, und die braune, welche vom Kobalte entsteht, verschwinden gleichfalls unter denselben Umständen. (S. Nr. 105. 132.) Es scheint ausgemacht, daß diese Entfärbung daher entsteht, daß eine heftige, von der Wirkung der Luft unterstützte, Hitze die Metalle verbrennt, oder wenigstens verflüchtigt, wie man in Nr. 124. ff. sieht.

Ich bemerke noch in Absicht des Eisens, daß sie die Eigenschaft hat, gewissermaßen die Kalkerde zu sättigen, und so ihre Wirkung auf die andern Erden zu hindern. So greift die im spathigen Eisen enthaltene Kalkerde nicht den Sappare an, da sie doch auf ihn wirkt, wenn sie rein, und selbst wenn sie mit Vitriol- und Flußspathsäure verbunden ist. Eben so verhält es

sich mit dem Braunsteine, der im Braunspathe auch der Kalkerde ihre Wirksamkeit auf den Sappare entzieht.

Allein ich muß mich einen Augenblick bey der Erwägung der Auflösung des Sappare durch die absorbirenden Erden aufhalten. Ich bemerkte sie bey meinen ersten Versuchen nicht. Wenn ich nach der Schmelzung eines Foßils auf einem Faden des Sappare Bläschen herausgehen sahe, so glaubte ich entweder, daß es eine eigentlich sogenannte Aufwallung sey, d. i. eine Verkehrung dieses verglaseten Foßils in Dünste, oder die Entbindung irgend einiger in diesem Foßil enthaltenen Gasarten. Aber bey der Fortsetzung meiner Versuche sahe ich, daß diese Aufwallung stets mit einer Anfressung des Sappare verbunden ist. Diese Anfressung ist selbst sehr schnell, wenn der Faden des Sappare sehr dünne, und die einsaugende Erde frey, oder nur mit Säuren verbunden ist. Alsdann wirkt die Flamme des Löhtrohrs mit aller ihrer Thätigkeit: man sieht den, mit einem kleinen Stücke einsaugender Erde beladenen Faden des Sappare fast eben so schnell auflösen, als es mit etwas Eisendraht in Salpetersäure geschehen würde. Dieser Versuch ist sehr sonderbar anzusehen: und wenn man im Augenblicke des Aufwallens plötzlich den Sappare aus der Flamme wegnimmt, so werden die Blasen fest, und stellen einen glasartigen, äußerst lockern und durchsichtigen Schaum dar. Dieser Umstand verleitete mich zu einem Irrthume im §. 4. meiner Abhandlung über die Vulkane des Breisgau (in der Französ. Ausgabe),

wo

wo ich anführe, daß eine Art des Strahlsteins, den ich dort beschreibe, sich in einen, aus durchsichtigen Blasen bestehenden, Schaum verkehrt, da doch diese Blasen das Resultat des Aufbrausens sind, welches die Auflösung des Sappare durch die Bittererde hervorbringt, die einen der Bestandtheile des Strahlsteins ausmacht. Denn vorzüglich die Bittererde und die Foßilien, welche dieselbe enthalten, bringen diesen glasigten Schaum hervor. Aber ich habe niemals ein Aufwallen ohne Anflösung, selbst in den allerschmelzbarsten Gläsern, bemerkt. Denn z. B. die Gläser eisenhaltiger Mineralien, ob sie gleich überhaupt sehr leichtflüssig sind, wie ich schon gesagt habe, geben niemals Blasen, weil sie den Sappare nicht anfressen. Was die Erscheinung des Obsidians Nr. 12. betrifft; so ist das keine Aufwallung: es ist blos eine Aufwallung, die durch Entbindung von Wasser oder von Gas hervorgebracht ist, aber nicht durch Verdünstung der Substanz des Glases selbst. In der That wird das Glas des Obsidians, weit entfernt, sich in Dünste zu verkehren, nicht einmal vollkommen flüssig, weil man das völlige Niedersenken seiner Blasen nicht einmal bewirken kann, und sie sich im Gegentheile sehr unschmelzbar zeigen. Ich muß eben dies von dem Aufwallen von Nr. 40. sagen.

Aber woher entspringt das Gas, welches das Aufbrausen bey der Auflösung des Sappare hervorbringt? Man könnte vermuthen, daß es von der Säure herrühre, welche mit den absorbirenden Erden verbunden ist, wenn dieses Anfbrausen nicht eben so

gut mit den reinen und von aller Säure befreyten Erden erfolgte, und selbst mit den Foßilien, wo eine absorbirende Erde mit keiner Säure verbunden ist, als im Nierensteine, und im Strahlsteine. Dies ist also noch ein Problem, was bis itzt noch nicht aufgelöst ist. Es zeigt sich noch ein anderes bey demselben Gegenstande. Man kann fragen, welches ist unter den Erden, woraus der Sappare zusammengesetzt ist, diejenige, von welcher hauptsächlich das Aufbrausen herrührt? Nach der Zerlegung des Sappare, welche mein Sohn (Journ. de Phys. 1793. T. 2. pag. 18.) anstellte, sind die herrschenden Erdarten in diesem Geschlechte, die Alaun- und Kieselerde. Die zarte Art, der ich mich zu den Versuchen bediene, enthält $\frac{54}{100}$ Alaunerde und $\frac{31}{100}$ Kieselerde. Um zwischen diesen beyden Erden zu entscheiden, nahm ich einen einzelnen Faden vom gewöhnlichen Asbest: ich löhtete ihn an das Ende einer gläsernen Röhre, und setzte ihn der Flamme des Löhtrohrs aus. Es bildete sich ein Kügelchen daraus, welches im heftigsten Feuer kein Aufwallen hervorbrachte. Ich bestreute dieses Kügelchen mit ein wenig gereinigter Alaunerde, und als ich hierauf das Feuer fortsetzte, brachte ich ein Aufbrausen und einen gläsernen Schaum hervor, der völlig dem ähnlich war, welchen ein kleines Stückchen desselben Asbests auf dem Sappare hervorbringt. Hingegen hat der gepülverte Bergkrystall weder Aufbrausen, noch glasigten Schaum hervorgebracht. Ich vermuthete daher, daß man vielmehr der im Sappare enthaltenen Alaun- als der Kieselerde das Aufbrausen zuschreiben muß; wenigstens bey bittererdigten Steinen,

nen, wie der Asbest. Beyläufig bemerke ich, daß der Asbest, der, wie der Sappare, sich in abgesonderte feine und feste Faden theilen läßt, zu verschiedenen Versuchen in dieser Art dienen kann: aber er hat doch nicht die Unschmelzbarkeit des Sappare.

Die Kieselerde besitzt indessen doch auch die Eigenschaft, die absorbirenden Erden aufzulösen, und sie schmelzbar zu machen: und sie bringt auch dieselbe Eigenschaft auf die Alaunerde hervor. Denn von jener, welche die Natur mit der Alaunerde in der Porcellainerde Nr. 58. vermischt hat, rührt es her, daß diese so schmelzbar ist, wenn ich sie mit den reinen, oder blos luftvollen Alaunerden Nr. 117. und 118. vergleiche.

Aber auch hier findet eine Art der Sättigung Statt, welche die Mischungen dieser Erden sehr schwerschmelzig macht, sobald sie in den Verhältnissen gemischt sind, welche das wahre Porcellain Nr. 60. hervorbringen. Denn die Sättigung bringt eine innige Vereinigung hervor, aus welcher die Kraft entsteht, der Wirkung des Feuers, so wie den Wirkungen chemischer Auflösungsmittel, wiederstehn zu können.

Ohne Zweifel rührt es gleichfalls von einer solchen Art der Sättigung her, daß der Sappare so ganz ungemein unschmelzbar ist. Und aus dergleichen Fällen entspringen einige Ausnahmen von der Regel, daß die gemischten Erdarten schmelzbarer sind, als die einfachen: allein alles hängt von den Proportionen ab.

Ob-

Obgleich also in der That im Allgemeinen die Kalkerde die Schmelzbarkeit vermehrt; so vermindert sie sie doch wieder, wenn sie in zu großer Menge vorhanden ist. Daher ist der Steinmergel Nr. 22. weniger schmelzbar, wenn er alle seine Kalkerde besitzt, als wenn die Salpetersäure ihm diejenige entzogen hat, die nicht mit der Alaun- und Kieselerde verbunden ist, aus welchen ihre andern Bestandtheile bestehn.

Man sieht durch dieses Exempel, wie sehr das Löhtrohr nach der Art, wie ich verfahre, dienen kann, unsre Kenntnisse zu erweitern; und zwar nicht blos über den Grad der Schmelzbarkeit, sondern auch über die Verwandschaft der Mineralien, welche dem höchsten Grade der Wirkung des Wärmestoffs ausgesetzt sind.

Endlich ist es augenscheinlich, daß, wenn man bey demselben Verfahren die Lebensluft, statt der gemeinen Luft, anwenden würde, man noch die Wirkungen des Wärmestoffs, und die Mannigfaltigkeit der daraus sich ergebenden Resultate vermehren würde.

IV.

Versuche mit der Säure der sauren Blattstiele der Rhabarberpflanze (Rheum palmatum).

Vom Hrn. Tychsen.

§. 1. Bey der Lesung von des Hrn. Doktor Mumsens Tagebuch nach Norwegen *) erinnerte ich mich an mein Versprechen, den Saft der sauren Blattstiele dieser Pflanze zu untersuchen, welches durch andere Geschäfte eine Zeitlang versäumt worden.

§. 2. Da ich mich erinnerte, in den gewölbten Keller meiner Apotheke eine Flasche mit Rhabarbersaft gesetzt zu haben, womit ich mir vorgenommen hatte, Versuche anzustellen; so untersuchte ich dieses Fläschchen. Der Saft schmeckte zwar nicht unangenehm, hatte aber einen Theil seiner Säure verlohren, und dahingegen einen geistigen Geschmack angenommen. Mit dieser, zwar nicht verdorbenen, aber veränderten, Säure war es doch unsicher, Versuche anzustellen, weswegen ich mich genöthigt sahe, meine Versuche etwas länger auszusetzen.

§. 3. Freylich konnte man schon zum Voraus die Zuckersäure im Rhabarbersaft vermuthen, da die Rha-

*) Mumsen's Tagebuch einer Reise nach dem südlichen Theile von Norwegen. Hamburg und Kiel. 1789. S. 91.

Rhabarbererde der Wurzel, wie längstens bekannt, nach Hrn. Scheele'ns Versuchen, diese Säure enthält, weswegen es vielleicht überflüssig scheinen mögte, diese Säure näher zu untersuchen; allein es stand doch noch zu versuchen, ob die Säure als Zuckersäure darin entblößt, oder als Weinsteinsäure vorhanden war, woraus sich die Zuckersäure herstellen läßt, oder wohl auch gar Aepfelsäure enthielt; und endlich, ob nicht vielleicht gleich durch die Krystallisation ein weinsteinartiges oder sauerkleesalziges Salz zum Vorschein kommen würde.

§. 4. Um diese Versuche nun anstellen zu können, ließ ich einen Theil der Blattstiele der Rhabarberpflanze abschälen, klein zerhacken, und den Saft auspressen. Dieser war schleimig, dick und trübe. Ob der Saft vielleicht diese Beschaffenheit dadurch erhielt, weil es etwas spät hin im Sommer war, oder er zu stark ausgepreßt war, oder die Stiele ziemlich nahe an der Wurzel abgeschnitten waren, getraue ich mich nicht zu entscheiden: mich deucht aber, mich erinnern zu können, diesen Saft zu einer andern Zeit dünner und heller erhalten zu haben. Ich seihete den Saft noch einmal durch, allein er blieb noch dick und trübe. Ich setzte ihn noch einige Tage in den Keller, ob der schleimige Theil sich vielleicht absezzen wollte. Er wurde zwar etwas dünner, aber doch nicht recht dünne und klar. Den Saft aufzukochen und abzuschäumen hielt ich nicht für rathsam. Es wurden deswegen mit diesem halbklaren Safte folgende Versuche angestellt.

§. 5. 1) Es ist bekannt, daß, wenn Gewächslaugensalz in Zuckersäure getröpfelt wird, sich ein zukkergesäuertes Laugensalz niederschlägt. Ich tröpfelte deswegen aufgelöstes Gewächslaugensalz in diesen Saft, allein es erfolgte kein Niederschlag; aber der Saft bekam ein graues, und nach einigen Stunden ein schwarzgraues Ansehn.

2) Die mit Kalkerde vereinigte Zuckersäure läßt sich nicht im Essige auflösen, weil die mit Weinsteinsäure gesättigte Kalkerde auflöslich ist. Ich mischte deswegen Kalkwasser mit einem Theile dieses Safts, um einen Niederschlag zu erhalten, aus dessen Verhalten gegen die Essigsäure man urtheilen konnte, ob der Saft Zucker- oder Weinsteinsäure enthielt; allein ich erhielt keinen bedeutenden Niederschlag. Der Saft erhielt erst eine gräuliche und nach einigen Stunden eine schwarzgräuliche Farbe.

3) Kalk- und Schwererde in Salpetersäure aufgelöst, verursachten auch keinen Niederschlag.

4) Wenn zu aufgelöstem Salpeter reine aufgelöste Weinsteinsäure gegossen wird, so wird der Salpeter zum Theil decomponirt, indem die Weinsteinsäure einen Theil vom Laugensalze des Salpeters an sich zieht, wodurch ein wiederhergestellter Weinsteinrahm gebildet wird, welcher sich als Pulver oder eigentlich kleine Krystallen niederschlägt. Ich mischte deswegen einen Theil Rhabarbersaft mit aufgelöstem Salpeter; allein es erfolgte auch hier kein Niederschlag.

5) Der tartarisirte Weinstein wird auf dieselbe Weise zersetzt. Ich mischte deswegen Rhabarbersaft mit aufgelöstem tartarisirtem Weinsteine. Gleich darauf bemerkte ich zwar keine Veränderung in der Mischung, allein nach einer Stunde sahe ich kleine Krystallen sich absetzen, und den folgenden Tag hatte sich ein ziemlicher Theil dieser sehr kleinen Krystalle abgesetzt. Ich spühlte sie aus mit kaltem Wasser; sie schmeckten säuerlich, schmolzen nicht leicht auf der Zunge und waren nichts anders, als Weinsteinkremor. Da aber Essig, Aepfelsäure und andere reine Gewächssäuren auch diese Wirkung auf den tartarisirten Weinstein hervorbringen, indem sie einen Theil Laugensalz an sich ziehen, wodurch ein Weinsteinkremor niedergeschlagen wird, so beweist dieser Versuch nicht, welche Säure in dem Safte vorhanden war.

6) Durch zugetröpfelten Bleyessig erfolgte ein stärkerer Niederschlag, und der Saft wurde ganz dicht. Da aber ein Theil andrer Gewächssäuren auch sich durch Bleyessig niederschlagen lassen, so ließ sich auch nicht hieraus urtheilen, was für eine Säure der Saft enthielt. Doch könnte man aus dem gar zu häufigen Niederschlage schon die Aepfelsäure im Safte vermuthen, und dieses Phänomen gab auch Anleitung zur nähern Untersuchung, ob Aepfelsäure im Safte vorhanden war. (§. 7.)

§. 6. Ob es gleich kaum zu vermuthen war, daß sich aus dem Safte der Rhabarberblätterstiele eine Säure auf ähnliche Weise, wie aus der Citronensäure,

ab-

absondern lassen sollte; so wurde es doch gleichwohl versucht. Zwey Maaß vom Rhabarbersaft wurden mit einer Unze pulverisirter Kreide vermischt und damit aufgekocht. Nachdem sich die Kreide niedergesetzt hatte, untersuchte ich die darüber stehende Feuchtigkeit, welche noch eine freye Säure enthielt. Ich setzte deswegen noch eine halbe Unze Kreide hinzu, und da ich fand, daß der Saft noch mehr säuerlich war, wurde zuletzt eine halbe Unze Kreide zugesetzt. Dabey ließ ich es beruhen, obgleich der überstehende Saft noch säuerlich zu seyn schien. Die Mischung stand nun über acht Tage still; aber sie blieb nicht helle, obgleich der größte Theil Kreide sich zu Boden gesetzt hatte. Ich goß deswegen den halbklaren Saft ab, und schüttete nach und nach 10 bis 11 Qu. starke Vitriolsäure auf die niedergefallene Kreide. Die Säure war vorher mit 6 bis 8 Theilen Wasser verdünnt worden. Die Kreide brauste stark bey der Entwicklung der Luftsäure auf; allein da die Kreide sich gesetzt hatte, schmeckte die überstehende Feuchtigkeit kaum sauer. Ich goß nun nicht mehr Vitriolsäure zur Kreide, weil ich glaubte, die Rhabarbersäure in dem abgegossenen Safte suchen zu müssen.

§. 7. Da der Rhabarbersaft einen starken Niederschlag mit Bleyessig gab (§. 5. Nr. 6.); so suchte ich die Säure durch dieses Mittel auszuscheiden. Ein Maaß Rhabarbersaft wurde mit Gewächslaugensalz gesättigt. Bey jedesmaligem Zugießen des Laugensalzes wurde der Saft bräunlich oder gräulich, und nachdem er völlig vom Laugensalze gesättigt war, verlohr

er seine Dickigkeit, und nahm eine grauschwärzliche Farbe an. Sehr langsam lief er nun durch doppeltes Löschpappier. Da er endlich durchgelaufen war, wurde er durch Bleyessig niedergeschlagen, der Niederschlag ausgewaschen, und die Säure wieder vom Bley durch verdünnte Vitriolsäure geschieden; alles nach des Hrn. Scheele'ns Methode. Durch Hülfe des Bleyessigs und der Vitriolsäure wurde auch die Säure aus dem im vorigen §. 6. abgegossenen Safte geschieden.

§. 8. Diese Säure hatte nun 1) eine helle gelbliche Farbe, wie ein junger Franzwein; 2) der Geschmack war ganz angenehm sauer; 3) sie ließ sich nicht krystallisiren, obschon sie ziemlich stark abgedampft wurde; 4) ich nahm drey Portionen von dieser Säure, sättigte die eine Portion mit Gewächslaugensalz, die andere mit Minerallaugensalz, und die dritte mit flüchtigem Laugensalz. Beym Sättigen wurde die Mischung schwärzlich. Ich dampfte alle drey Salzmischungen ab; allein sie wollten sich nicht krystallisiren, ausgenommen die erstere, worin wenig kleine, doch unbedeutende, Krystallen bemerkt wurden.

§. 9. Nun wollte ich noch zuletzt sehen, ob sich nicht durch Abdampfung aus dem sauren Safte ein Salz ausscheiden wollte. In dieser Absicht nahm ich zwey Maaß Saft, seihete diesen noch einmal durch, gab ihn in einen abgesprengten Glaskolben, ließ ihn in diesem so lange bis zur Syrupsdicke abdampfen, und setzte ihn nun in den Keller: allein nach einigen Tagen war noch kein Salz angeschossen. Nun

ließ

ließ ich ihn noch mehr abdampfen, bis er die Dicke des gemeinen Syrups erhielt, setzte ihn wieder in den Keller; allein es schoß noch kein Salz an. Ich verdünnte 3 Portionen von diesem eingedickten Safte mit Wasser, sättigte die eine Portion mit Gewächs-, die zweyte mit Mineral-, und die dritte mit flüchtigem Laugensalze, eben so wie §. 8.; allein obgleich die salzigten Feuchtigkeiten ziemlich stark abgedampft wurden, so wollten sie sich doch nicht krystallisiren, doch bemerkte man Spuren von Krystallen in der ersten Feuchtigkeit.

§. 10. Da nun Zucker-, Sauerkleesalz- und Weinsteinsäure sich lange vorher krystallisiren, ehe sie die Dicke erhalten, welche die Säure und der Saft der Rhabarberblätterstiele durch das Abdampfen erlangt hatten, jene auch mit den Laugensalzen krystallisirbare Mittelsalze geben, welches weder der Saft (§. 9.), noch die reine Säure (§. 8.) gab, sich auch übrigens anders verhalten (§. 5.), als die drey angemerkten Säuren; so muß der saure Saft der Rhabarberblätterstiele wohl größtentheils, wo nicht ganz, aus Aepfelsäure bestehn.

V.

Abhandlung über die Mittel, Instrumente von elastischem Gummi aus den Flaschen zu machen, die aus Brasilien kommen.

Vom Hrn. Grossart (Chirly).*)

Die Figur von Flaschen, Vögeln und andern Gestalten, unter denen wir (vermittelst Formen, in welchen sich der Saft in Brasilien verdicken muß) dies Gummi erhalten, macht dessen Gebrauch nur sehr geringe. Könnten wir jenen Saft noch flüssig erhalten; so könnten wir ihm hier jede beliebige Gestalt geben: theils aber sind die Verbindungen mit Brasilien sehr schwer; theils zersetzt sich jener, bey Passirung der Hitze, fast wie die Milch, nimmt einen höchst widrigen Geruch an, und besitzt seine vorzüglichsten Eigenschaften nicht mehr. Hr. Ritter Banks brachte eine Flasche voll noch unverdorben von seiner Reise mit; sie zersetzte sich aber bald hernach; und ob er gleich in Lissabon 50 Louisd'or dafür bieten ließ, konnte er doch keine wieder erhalten. Eine, Hrn. d'Arcet von Isle de France gesandte, halbe Flasche voll ließ ich einige Winter hindurch in einem ungeheitzten Zimmer stehen: aber im starken Winter von 1788-89 fand ich dieselbe zerbrochen; ich kann aber von diesem Vorfalle keine weitere Nachricht geben, weil ich bey bereits

*) Ann. de Chim. T. XI. p. 143-155.

reits schon sehr milder Witterung erst wieder in das Zimmer kam.

Bey diesen Umständen war der Wunsch, aus den gewöhnlichen Caoutchouc-Flaschen Gefäße nach besondern Zwecken verfertigen zu können, sehr natürlich. — Durch bloßes Feuer oder Weingeist war es nicht zu bewirken; die austrocknenden Oehle versprachen mehr, und mit dem daraus verfertigten Firnisse überzogen Charles und Robert ihre Aerostaten. Auch verfertigte man aus damit überzogenem Taffent Sonden und andere chirurgische Instrumeute, welche aber bald Risse bekommen, und wo der Firniß abblättert. Macquer löste durch Vitrioläther dies Harz auf, ohne seine Eigenschaften im mindesten zu ändern; allein Mehreren wollte dies Verfahren nicht gelingen, wovon kürzlich Hr. Cavallo die Ursache ausfindig machte. Der Aether, gleich nach seiner Bereitung gebraucht, schwellt dies Caoutchouc blos auf: wird er aber mit sehr vielem Wasser gewaschen; so löst er es sehr gut auf: er muß hierbey nothwendig seine Säure, die er so oft mit sich führt, verliehren, und sich mit Wasser sättigen. Allein diese Auflösung hat, außer manchen andern Schwierigkeiten bey der Behandlung, auch ihre beträchtliche Kostbarkeit wider sich. — Das ätherische (Terpenthin- und Lavendel-) Oehl greift es auch in der Kälte an; aber es wäre zu dem Endzwecke nicht einmal so gut, als der Aether.

[Hierauf folgt die umständliche Beschreibung des neuen Verfahrens von Hrn. Große, welches be-

reits (chem. Annal. J. 1792. B. I. S. 253.) angegeben ist; wovon nur noch ein paar Worte hier hinzuzufügen sind. C.]

Man könnte fürchten, daß die Wirkung des Wassers auf das Cacutchuc den daraus verfertigten Instrumenten wieder nachtheilig seyn könnte: aber jenes wirkt nur darauf bey einer sehr hohen Temperatur; und bey 120° Reamur ist es nicht einmal vermögend, das Harz flüssig zu machen: es ist also bey den gewöhnlichen und weit niedrigern Temperaturen nichts davon zu befürchten. Will man von der Dichtigkeit der bereiteten Sachen noch gewisser seyn, so kann man über die ersten, spiralförmig an einander liegenden, Streifen noch eine zweyte solche Spirale anbringen; doch hüte man sich, daß bey dieser Bereitung nicht in beyden Spiralen die beyde Flächen sich berühren, welche die äußern gewesen waren: denn diese äußern Flächen sind die am wenigsten auflöslichen.

VI.

Auszug eines Briefs des Hrn. Ritter Landriani an Mr. Lavoisier. *)

Man hat hier sehr artige Versuche über die Verbrennung des Diamanten gemacht. Man verbrennt ihn gerade so, wie die Stahlfeder, indem man an die Sitze des Diamants ein kleines Stück Eisendraht befestigt, welchen man vorher glühen läßt, und ihn in eine, mit Lebensluft gefüllte, Klocke bringt. Die Verbrennung des Eisens theilt sich dem Diamant mit, der in diesem Gas mit dem größten Glauze brennt. Doch giebt es Diamanten, welche man auf diese Art nicht verbrennen kann; z. B. die Brasilianischen. Man hat die Versuche noch nicht so weit getrieben, als sie es verdienen. Ihr hoher Preis ist die Ursach davon; aber ich werde mich bemühen, den Kaiser zu einer Wiederholung der Versuche zu vermögen, um genau die Menge und die Beschaffenheit der Rückbleibsel, und die Veränderung, welche die Luft erleidet, und auch die Ursache angeben zu können, weshalb unter den Diamanten sich eine so große Verschiedenheit in dieser Rücksicht zeigt. — Mit großem Vergnügen las ich Hrn. Berthollets Werk über die Färbekunst; wobey ich bedaure, daß er sich nicht genauer auf das Färben der Baumwolle und des Garns eingelassen hat. Auch glaubte ich, die Versuche des Hrn.

*) Annal. de Chim. T. II. p. 156. (Prag, den 14. Sept. 1791.)

Hrn. von Beuse über das Färben der Seide zu finden: auch sehe ich nicht ein, warum Hr. Berthollet nicht von der Kunst handelt, die Häute und Hölzer zu färben. Ich sehe hier eine sehr einfache Art, die Oberfläche weicher Holzarten, als z. B. die Tanne, schön schwarz zu färben. Man reibt die Diele mit einem Stück Eichenholz, so lange und lebhaft, bis sich die Oberfläche der Tanne auf einen Augenblick entzündet. Diese augenblickliche Verbrennung bringt eine Art einer, am Holze stark anhängenden, Kohle hervor, die eine schöne Politur annimmt. — Die neuen Könige der Erdarten sind ganz vergessen: aber der Tod des BR. von Born, der jene zuerst beschrieb, ist ein sehr großer Verlust für dieses Land; ich werde sehr lange den Verlust seines interessanten Umgangs beklagen.

VII.

Versuch einer Theorie über die Animalisation und Assimilation der Nahrungsmittel.

Vom Hrn Dr. Hallé. *)

---

§. 1—3. Grundsätze.

Man nennt Animalisation die Umänderung vegetabilischer Substanzen in thierische, und Assimila-

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 158-174.

lation den Uebergang der thierischen oder vegetabilischen Nahrungsstoffe in den Zustand, welcher sie mit den Theilen, woraus wir zusammengesetzt sind, verähnlichet.

Erste Reihe von Thatsachen, welche 1) die Analogie unsrer Nahrungsmittel mit unsern Körpern, 2) die Analogie der Nahrungsmittel unter sich selbst, und 3) die bekannten Unterschiede der Substanzen, aus welchen unsre Nahrungsmittel und unsre Körper bestehen, darstellen.

§. 4 — 6. Es ist 1) eine Analogie zwischen unsern festen Theilen, und zwischen unsern nährenden Säften, d. i. denjenigen, in welchen die nährenden Substanzen aufgenommen, und mittelst welcher sie in alle Theile unsers Körpers vertheilt werden. 2) Auch ist ebenfalls eine Analogie zwischen unsern Nahrungsmitteln und den nährenden Säften. — Das Blut enthält alle unsre festen Theile in einem aufgelösten Zustande; der Milchsaft und die Lymphe sind uns bis jetzt unbekannt. — Alle die Substanzen, aus welchen unsre festen Körper bestehen, finden sich in allen unsern Nahrungsmitteln: die thierischen enthalten sie schon ganz gebildet; die vegetabilischen sind denselben analogisch.

§. 7 — 9. Die thierische Gallerte hat mit den vegetabilischen Gallerten sehr viel ähnliches; sie mögen sich nun im flüssigen Zustande befinden, wie in einer Menge von Früchten, oder im trocknen, wie im

Kraftmehle, welches sich so häufig im Pflanzenreiche befindet, und die allgemeinste Grundlage der uns nährenden Substanzen ist. — Bekanntlich ist, bis auf einige Unterschiede in den Proportionen, die klebrige, im Weitzen so bekannte Materie, die jetzt fast in allen Pflanzen entdeckt ist, durchaus von derselben Beschaffenheit, als der fasrigte Theil des Bluts, und die Fleischfaser. Ich zeigte *) umständlich gleichfalls sehr auffallende Analogien von den andern Substanzen, aus welchen unsre Körper und unsre Nahrungsmittel bestehen. Aber die Gallerte und die faserigte Materie sind die vorzüglichsten, welche mit der thierischen Erde die allgemeinste Grundlage unsrer festen Theile ausmachen.

§. 10 — 12. Selbst alle die Substanzen, die zwar durch ihre äußern Merkmale und durch mehrere Eigenthümlichkeiten verschieden sind, aber doch in ihrer nährenden Kraft übereinkommen, haben auch unter sich die Analogie, daß sie alle einerley Bestandtheile zur Grundlage haben. Diese zeigen sich in der Zerlegung der vegetabilischen und thierischen Substanzen durch Salpetersäure, als die Grundlage der Zuckersäure, welche sich daraus bildet, und sie befindet sich in allen gährenden und nährenden Substanzen. — Der Zucker, Schleim, das Kraftmehl, die gallertartigen und schleimigten Säfte der Vegetabilien, die klebrigte Pflanzenmaterie, ein großer Theil der vegetabilischen Säu-

*) Encyclopédie method., Diction. de Medec. art. Aliment part. I. §. 3. part. II. §. 3.

Säuren, und eben so alle thierischen Schleime, ihre Gallerten, ihr faserigter und eyweißartiger Theil, die käsigte Materie der Milch, haben alle dieselbe Substanz zur Grundlage, und bilden alle mit der Salpetersäure Zuckersäure. — Die Zerlegung der festen Oehle giebt nicht dasselbe Resultat: sie müssen indessen doch in die Klasse der nährenden Substanzen gesetzt werden; allein sie sind nicht ohne Analogie mit der Grundlage, die zur Zusammensetzung der Zuckersäure erforderlich ist. Was man bisher von der Natur und dem Zustande dieser isolirten Basis hat herausbringen können, hat Hrn. Lavoisier auf die Vermuthung gebracht, daß, wenn zwischen ihr und den Oehlen keine vollkommene Identität Statt findet; so findet doch wenigstens nur eine Verschiedenheit in der Verbindung Statt; und selbst auch von dieser glaubte er ohngefähr die Beschaffenheit angeben zu können. Er vermuthet, daß diese Grundlage, so wie die der Oehle, aus Kohlen- und Wasserstoff zusammengesetzt ist; aber beyde befinden sich in dem Zustande eines Oxyde. Die Erscheinungen in der thierischen Oekonomie bestätigen diese Vermuthung, da sie erweisen, daß die festen Oehle vermögend sind, sich in solche Substanzen umzuändern, welche wesentlich jene Grundlage enthalten.

§. 13. 14. Das kohligt-wasserstoffige (hydro-carboneux) Oxyde scheint also der Punkt der Aehnlichkeit zwischen allen nahrungsfähigen Substanzen zu seyn; und die verschiedenen Verbindungen desselben bestimmen ihre Unterschiede. — Vorzüglich durch Hrn. Berthollet ists erwiesen, daß in allen er-

ernährenden vegetabilischen und thierischen Theilen ihre gemeinschaftliche Grundlage, ohne ihre Natur zu verändern, vorzüglich mit zwey verschiedenen Grundstoffen verbunden ist, nämlich dem Kohlen- und Stickstoffe, und weiter als bis zu diesen beyden Hauptverschiedenheiten haben wir noch nicht dringen können.

§. 15. Beyläufig bemerke man, daß die Substanzen, in welchen die gemeinschaftliche Base mit sehr vielem Kohlenstoffe, und wenigem, oder gar keinem Stickstoffe verbunden sind, bey ihrer freywilligen Zersetzung deutliche Zeichen von Säure geben; wo dagegen aber die Verbindung der Grundlage mit dem Stickstoffe die hervorstechende ist, da werden sie schnell alkalisch. — Die übrigen Verhältnisse abgerechnet, ist der Kohlenstoff häufiger in den vegetabilischen, der Stickstoff in den thierischen Substanzen. —

§. 17. Wenn daher die Pflanzen sich animalisiren, und wenn unsre Nahrungsmittel, die überhaupt weniger animalisirt sind, als wir, unsrer Substanz ähnlicher werden; so besteht die Veränderung, die sodann in ihnen vorgeht, größtentheils darin, daß ihre gemeinschaftliche Grundlage sich mit einem größern Verhältnisse von Kohlenstoffe verbindet: und daß sie im umgekehrten Falle einen Theil des Kohlenstoffs verliehren, mit welchem sie verbunden gewesen seyn könnten.

§. 18. Wenn man jetzt überlegt, daß, wenn man durch die Zerlegung den einen oder andern dieser Bestandtheile von der gemeinschaftlichen Grundlage, mit welcher sie verbunden sind, absondert, alsdann die

die Verbindungen, in welche sie übergehen, fast immer die Erzeugung von elastischen Flüssigkeiten veranlassen: so wird man erkennen, wie sehr die Rücksicht auf diese Flüssigkeiten, die Aufmerksamkeit der Aerzte erregen muß, und wie sehr sie die Erkenntniß der wichtigsten Erscheinungen bey unsern Verrichtungen erleichtert.

Zweyte Reihe von Thatsachen, welche 1) den Zustand der elastischen, im Darmkanal enthaltenen, Flüssigkeiten, 2) die Veränderungen, welche die Luft bey dem Athemholen, oder 3) bey der Berührung der Haut erleiden, begreifen.

§. 19. 20. Die atmosphärische Luft dringt in den Darmkanal mit den Nahrungsmitteln und in die Lungen durch das Athemholen, und er bedeckt gleichsam die ganze Oberfläche unsers Körpers. — Die Luft erleidet unter diesen drey Verhältnissen einige Veränderungen, die sich schwer bestimmen lassen, weil die Mittel der Zerlegung noch nicht die nöthige Vollkommenheit haben, um alle Zweifel zu zerstreuen. Man kann sich blos rühmen, die Thatsachen zu kennen. *)

§. 21. Die einzige Folge von Versuchen über die elastischen, im menschlichen Darmkanale enthaltenen,

*) Die Verbrennung des Phosphors und die Auflösungen der Schwefellebern sind sehr fähig, eine vollkommene Scheidung der Lebensluft von andern Verbindungen zu bewirken.

nen, Flüssigkeiten, gab uns Herr Jurine aus Genf. *) Seine Versuche waren unter verschiedenen Umständen, und besonders bey einem starken Manne angestellt, der plötzlich in einer sehr kalten Nacht, bey anscheinender bester Gesundheit gestorben ist. So schwer es auch ist, bey solcher Lage vom Zustande der Gesundheit zu urtheilen, und so unzuverlässig eine Zerlegung ist, die blos vermittelst Kalkwassers und Salpeterluft angestellt ist; so will ich doch die Resultate hier anführen, die er als die beständigsten angiebt.

§. 22. 23. Die im Darmkanal enthaltenen Flüssigkeiten sind die Lebensluft, das Stick-, brennbare und kohlensaure Gas. — Das Verhältniß der Lebensluft vermindert sich immer verhältnißmäßig vom Magen bis zu den dicken Därmen; so wie das Stickgas umgekehrt zunimmt. Das Verhältniß der brennbaren Luft vermehrt sich gemeiniglich vom Magen bis zu den dünnen Därmen, und vermindert sich von diesen bis zu den dicken. — Das Verhältniß der Luftsäure ist sehr wandelbar: allein bey dem plötzlich gestorbenen Manne war es sehr beträchtlich im Magen, und weit schwächer im übrigen Theile des Darmkanals.

§. 24. 26. Die aus den Lungen durch das Ausathmen ausgetriebene Luft besteht aus Lebensluft, Stick-

*) In einer Abhandlung über die Anwendung der Eudiometrie auf die Arzneywissenschaft, welche von der Gesellschaft der Aerzte gekrönt, aber noch nicht gedruckt ist.

Stick- und kohlensaurem Gas, in andern Verhältnissen, als vorher die atmosphärische Luft war. Die Lebensluft ist vermindert, die Kohlensäure vermehrt, und der Antheil an Stickluft stärker. Fährt man fort, in derselben Luft zu athmen, bis sie erschöpft ist, und nimmt man immer nach und nach die entstandene Luftsäure weg, so fährt die Lebensluft immer fort, sich zu vermindern: aber nach Hrn. Jurine ist in einem gewissen Zeitpunkte die Zunahme im Verhältnisse der Stickluft der Menge der ausgeathmeten Luftsäure weit überlegen. — Verfährt man eben so mit bloßer Lebensluft, (deren Reinigkeit indessen Hr. Jurine nicht hinlänglich erweist;) so erhält sich die ausgeathmete Luftsäure länger in einem starken Verhältnisse; aber zuletzt scheint die Probe mit der Salpeterluft, wie oben, ein der erzeugten Luftsäure weit übersteigendes Verhältniß von Stickluft anzuzeigen.

§. 27. Was man auch immer für ein Urtheil über diese verschiedenen Versuche fällen möge, welche umständlich anderswo *) angezeigt sind; so stimmen doch alle Chemisten 1) darin überein, daß die in der atmosphärischen Luft vorhandene Lebensluft beym Athmen zu neuen Verbindungen verwandt werde: und ein Theil derselben zur Erzeugung der fixen Luft diene; eben dies erfolge bey Zerlegung der Pflanzen- und Thier-Stoffe. Der alsdann noch übrige Stoff bilde mit der brennbaren Luft Wasser. — Hr. Jurine

*) Encycl. meth., Diction. de Medecine, art. Air etc. art. Aliment.

rine glaubt, daß sich nicht fixe, sondern phlogistische Luft durch Wirkung des Sauerstoffs entbinde, wie bey Zergliederung der thierischen Substanzen ebenfalls geschehe.

§. 28. Die mit der Haut in Berührung gekommene und dann durch Eintauchen eines Gliedes gesammlete Luft ist, nach Ingenhous, Stickluft: untersucht man aber außerhalb dem Wasser diese, um den Körper angesammlete oder eingeschlossene, Luft; so findet man, nach Jurine, daß sie fixe Luft enthalte, und sich die Menge der atmosphärischen Lebensluft vermindert. — Hieraus erhellet, daß die atmosphärische Luft im Darmkanal, in den Lungen, und bey der Berührung der Haut, Veränderungen erleide; und daß das Verhältniß des Antheils von Stickluft verändert werde.

Resultate aus diesen zusammengestellten Thatsachen — Theorie der Assimilation.

§. 30 — 34. Bey der Zerlegung von Pflanzen- und thierischen Stoffen geschieht die Trennung der Zuckersäure von der Kohle und dem Stickstoffe vorzüglich bey solchen Körpern, welche die Grundlage der Lebensluft oder den Sauerstoff enthalten. — Bey den gewöhnlichen chemischen Versuchen erhält man diese Grundlage leichter durch die Salpetersäure. — Von der Natur wird sie aus der atmosphärischen Luft und aus dem Wasser geliefert. — Wo jene entweder den Kohlen- oder Stickstoff entbindet, erfolgt Kohlen- oder

oder Stickgas. — Wo das Wasser den Sauerstoff hergiebt, entsteht allemal brennbare Luft.

§. 35. 36. Im Darmkanal, den Lungen, der Hautoberfläche erfolgen die Veränderungen mehr oder minder durch die Berührung der atmosphärischen Luft: im ersteren außerdem noch durch Wasser in den Nahrungsstoffen und den Säften. — Im Magen, besonders in den Lungen, auf der Hautoberfläche bildet sich mehr oder weniger fixe Luft. In den Gedärmen, besonders den dünnen, wo die Masse der Nahrungsmittel flüssiger und gleichartiger ist, entbindet sich außerdem noch brennbare Luft. Ob hier und in den Lungen auch Stickluft ausgeschieden werde, ist wenigstens noch zweifelhaft.

§. 37. 38. Nach diesen Beobachtungen vermuthe ich, daß sich der Sauerstoff (aus der Luft oder dem Wasser) im Speisekanale, theils mit den Nahrungsmitteln, theils den abgesonderten Säften vermischt, aus jenen den Kohlenstoff scheidet, und damit Luftsäure bildet, und in der Folge eingesogen wird. Aus den Säften aber entbindet er den Stickstoff, und begünstigt dessen Verbindung mit den Nahrungsstoffen, in welche er, statt des ausgesonderten Kohlenstoffs, aufgenommen wird. — Dies ist der Anfang der Assimilation: und kennte man den daraus entstehenden Milchsaft; so ließe sich der Grad derselben bestimmen.

§. 39. 40. Das Athemholen wirkt eben so auf den dem Blute beygemischten Milchsaft, mit

welchem sich der Sauerstoff verbindet, auf jenen Kohlenstoff wirkt, und Luftsäure entbindet; aber er wirkt auch auf den Stickstoff des venösen Bluts, und befördert dessen Verbindung mit dem Milchsafte in demselben Verhältnisse, als er seinen Kohlenstoff verliehrt. — Durch das Athmen wird also der letzte im Milchsafte vermindert, der Stickstoff vermehrt, und so der Nahrungssaft animalisirt.

§. 41. 42. Man kann selbst sagen, daß sich auch das Blut assimilire, weil, ohne Milchsaft, es durch das Athmen unaufhörlich Kohlenstoff verliehren, sich endlich zu sehr animalisiren, und so verändern würde, als man die Beyspiele davon, bey langem Hunger, oder zu häufigem Genusse thierischer Speisen gesehn hat, wo die Säfte bey mangelndem mildem Milchsafte zu scharf werden. — Die Wirkungen der Hautoberfläche sind vielleicht eben das für das lymphatische System, was die Lungen für die Blutgefäße sind. Durch die Entbindung des Kohlenstoffes, mittelst der atmosphärischen Lebensluft, wird auch hier die Assimilation befördert.

§. 43. Schluß. Die Hauptursache der Assimilation der Nahrungsmittel scheint im Darmkanal, den Lungen, der Hautoberfläche zu liegen. Jene läßt sich also in drey verschiedene Perioden, in drey Coctionen theilen; wie die Alten schon annahmen. Die atmosphärische Lebensluft ist in allen das Hauptwerkzeug der Assimilation, indem sie den Nahrungsmitteln einen Theil ihres Kohlenstoffs raubt, und ihre

Ver-

Verbindung mit dem, in den thierischen Säften überwiegenden, Stickstoffe erleichtert. In diesem, zwischen drey verschiedene Werkzeuge vertheilten, Geschäfte, welches aber immer nach einerley Grundsäzzen betrieben wird, geschieht eine gegenseitige Veränderung, sowohl in den Nahrungsstoffen, als in den thierischen Säften, indem jene animalisirt werden, diese, so zu sagen, ihre zu starke Animalisation verliehren, beyde also gleichsam ins Gleichgewicht gesetzt, und gegenseitig assimilirt werden.

§. 44. Diese Theorie erklärt freylich nicht alles hierbey; z. B. die Phosphorsalze, den Wallraht, noch die Modifikationen der übrigen thierischen Produkte: sie ist also unvollständig. Allein die bis jetzt bekannten Thatsachen konnten mich nicht weiter führen; und die Verbindung des Stickstoffs mit den thierischen Substanzen ist schon werth, als einer der interessantesten Punkte der thierischen Oekonomie angesehn zu werden. — Auf alle Fälle steht wohl nicht zu leugnen, daß die atmosphärische Lebensluft eins der kräftigsten Triebräder der Animalisation, Assimilation, und folglich der Ernährung ist.

Auszüge aus den Schriften der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London für das Jahr 1789.

VIII.

J. Priestley's Einwürfe gegen die Versuche und Beobachtungen, den Grundstoff der Säure, die Zusammensetzung des Wassers und das brennbare Wesen betreffend, mit fernern Versuchen und Bemerkungen über den gleichen Gegenstand. *)

Da ich, wenn die Versuche mit der gehörigen Aufmerksamkeit angestellt wurden, bey der Zersetzung der entzündbaren und Lebensluft in verschlossenen Gefäßen immer etwas Säure erhielt; so schloß ich daraus, Säure erfolge nothwendig aus der Verbindung dieser beyden Luftarten, und nicht Wasser: allein die Thatsachen, die ich anführte, wurden nicht bezweifelt; nur das wandte man gegen meine Folgerung ein, die Säure, die ich erhielt, könnte von der phlogistisirten Luft kommen, die ich in einer meiner Verfahrungsarten nicht ausschließen konnte; denn Hr. Cavendish habe

*) Philosophical Transactions for the Yaer 1789. Vol. LXXIX. P. 1. S. 7-20.

habe die gleiche, nämlich die Salpetersäure, durch Zersetzung der phlogistisirten und Lebensluft, vermittelst des elektrischen Funken erhalten; in andern Fällen könnte die feste Luft vom Reisbley im Eisen kommen, aus welchem die entzündbare Luft gezogen sey.

Allein, was die erste Einwendung betrifft, so weicht meine Verfahrungsart von derjenigen des Hrn. Cavendish sehr ab; seine Zersetzung ging sehr langsam durch den elektrischen Funken, die meinige sehr schnell durch einfache Entzündung, durch welche, wie ich bey der wirklichen Prüfung fand, phlogistisirte Luft gar nicht geändert wird; entzündbare und Lebensluft verbinden sich mit einander, und lassen die phlogistisirte, so wie vermuthlich jede andere Luftart, mit welcher sie vermischt sind, wie sie war, zurück.

Auch ist zwischen Hrn. Cavendish's Versuche und dem meinigen kein Widerspruch; denn immer mag phlogistisirte Luft brennbares Wesen enthalten, dieses durch den elektrischen Schlag sich entwickeln, und mit der Lebensluft (oder ihrem sauren Grundstoffe) vereinigen; wie er sich bey der einfachen Entzündung aus entzündbarer Luft entwickelt, um die gleiche Verbindung einzugehn: das Wasser, welches ein nothwendiger Bestandtheil beyder Luftarten ist, wird folglich gefällt. Daß unter andern Umständen die Säure ganz entwischte, und nichts als Wasser gefunden wurde, läßt sich leicht aus ihrer geringen Menge im Verhältniß zum Wasser, und aus ihrer äußersten Flüchtigkeit, die, wie ich vermuthe, von der Ueberladung mit

brennbarem Wesen (high phlogistication) kommt, erklären.

Um also von der Gegenwart der phlogistisirten Luft bey diesem Versuche gewiß zu werden, wiederholte ich nicht nur den Versuch, daß ich eine gegebene Menge phlogistisirter Luft mit beyden andern Luftarten vermengte, und fand, wie zuvor, daß sie dadurch nicht verändert wurde, sondern ich machte auch den Versuch mit gemeiner Luft, statt Lebensluft: da die gemeine Luft mehr phlogistisirte enthält, so ließ sich erwarten, daß, wenn die Säure, die ich zuvor erhielt, von der wenigen phlogistisirten Luft kam, die ich nicht hätte abhalten können, ich sicherlich mehr Säure erhalten würde, wenn ich absichtlich mehr phlogistisirte Luft darunter brächte. Allein ich erhielt viel weniger Säure, als zuvor, und die Flüssigkeit ließ sich, nur wenn man äußerst genau acht gab, von reinem Wasser unterscheiden; denn obgleich die Zersetzung in eben demselben kupfernen Gefäße geschah, so hatte doch die Flüssigkeit keinen merklichen grünen Strich.

Als ich diesen Versuch in einem Glasgefäße wiederholte, so fand ich, wie ich glaube, warum sich unter diesen neuen Umständen so wenig Säure offenbart; denn das Gefäß füllte sich mit einem Dampfe, der sich nicht so bald verdickt, und sich durch die phlogistisirte Luft verbreitet, (die sich durch die Arbeit nicht änderte,) wo sie dann mit diesem davon geht, wenn man das Ausziehn aus der Röhre wiederholt; dahingegen, wenn außer den beyden Luftarten, die sich mit einander vereinigen

einigen und zersetzen, wenige oder keine Luft in den Gefäßen ist, der saure Dampf, da er nichts hat, woran er sich halten kann, das Kupfer viel früher angreift, und die dunkelgrüne Feuchtigkeit macht, die ich beschrieben habe; zuweilen habe ich inzwischen durch Zersetzung gemeiner und entzündbarer Luft eine merklich grüne Feuchtigkeit erhalten; sie war aber weder so dunkelgrün, noch so stark sauer, als wenn ich Lebensluft gebraucht hätte.

Die ausnehmende Flüchtigkeit dieser Säure, (um welcher willen bey allen diesen Arbeiten etwas davon geht,) erhellt auch daraus, daß, wenn man die Plazzungen schnell auf einander folgen läßt, (wenn man die Röhre sogleich nach jedem Platzen ausleert, und so schnell als möglich wieder füllt,) sich gar keine Feuchtigkeit sammlet, sondern aller saure Dampf mit dem Wasser unverdickt abgezogen wird. Ich ließ einmal zwanzig Platzungen dieser Art in einer kupfernen Röhre auf einander folgen, aus welcher ich nachher durch die Pumpe 37 Zolle Luft zog, und fand nicht einen Tropfen Feuchtigkeit, wenn gleich die Arbeit beynahe eine Stunde lang dauerte, und das Gefäß nie viel heißer, als meine Hand wurde. Diese Hitze konnte auch eine geringe Menge Wasser nicht in Dampfgestalt erhalten; der Dampf konnte also gewiß nicht blos aus Wasser bestehn.

Ich halte es für unmöglich, diesen Dampf in einem engen Glasgefäße zu sehn, und vornämlich zu beobachten, wie er von einem Ende zum andern fällt,

und die Zeit, die er nöthig hat, um ganz zu verschwinden, ohne sich zu überzeugen, daß er etwas anders, als bloßes Wasser ist, dessen Dampf sich viel gleicher vertheilen würde. Wen der Anblick nicht überzeugen sollte, bey dem kann es der Geruch thun; denn auch in einem Glase ist er sehr widrig, obgleich nicht gerade sauer. Ich vermuthe inzwischen, daß dieser und andere Arten Geruch von der Modifikation eines sauren oder laugenhaften Grundstoffs kommen. Einige werden wohl geneigt seyn, diesen Geruch dem Eisen zuzuschreiben, von welchem die entzündbare Luft genommen war; aber der Geruch ist eben, oder beynahe eben so, wie die Luft von Zinn, und würde wahrscheinlich eben so seyn, wenn sie von andern Körpern wäre.

Statt gemeiner habe ich auch zuweilen nicht ganz reine Lebensluft gebraucht; die Feuchtigkeit, die ich dann erhielt, hatte weniger Farbe, und weniger merkliche Säure.

Unmöglich konnte also die saure Feuchtigkeit, die ich nach dem Zerplatzen der entzündbaren und Lebensluft in verschlossenen Gefäßen erhielt, von phlogistisirter Luft kommen, weder von solcher, die nach dem Auspumpen in den Gefäßen blieb, noch von derjenigen, womit die Lebensluft mehr oder weniger verunreinigt war.

Außer diesem Versuche machte ich noch einen andern, gegen welchen dieser Einwurf nicht gemacht werden konnte, weil ich keine Luftpumpe gebrauchte, und

und die reinste Lebensluft aus dem ohne Zusatz im Feuer bereiteten Quecksilberkalk dazu nahm, die ich in einem zuvor mit Quecksilber gefüllten Glase mit der reinsten entzündbaren Luft in Berührung brachte; man wandte mir ein, der Quecksilberkalk könnte unrein seyn, und etwas in sich enthalten, was phlogistisirte Luft giebt; dies war mir sehr unwahrscheinlich, da ihn Hr. Cadet eigentlich zu solchen Versuchen bereitet hatte; und wenn ja die Hitze eines Brennglases aus irgend einer Unreinigkeit dieses Kalkes phlogistisirte Luft austreiben sollte, so kann sie doch bloße Hitze nicht zersetzen; gewiß wird niemand Säure davon bekommen.

Herr Berthollet hingegen besorgte immer noch so etwas, und bat mich daher, ihm eine Probe meines Quecksilberkalks zu schicken; ich sandte ihm, was ich noch übrig hatte, und er schickte mir dagegen andern, auf dessen Güte ich mich verlassen konnte. Damit wiederholte ich nun meine ersten Versuche, und da ich aufmerksamer dabey war, so fand ich, daß sie viel mehr für meine Meynung entscheiden, als ich mir eingebildet hatte. In den ersten Versuchen hatte ich nur auf den Tropfen Feuchtigkeit acht gegeben, der im Gefäße zurückblieb, und schloß, weil er Lakmusaufguß roth machte, er enthalte Salpetersäure. Aber nun untersuchte ich auch die Luft, die im Gefäße zurückgeblieben war, und fand, daß ein beträchtlicher Theil derselben feste Luft war, so daß ich nun überzeugt bin, das Wasser war damit, und nicht mit Salpetersäure, geschwängert. Immer also zeigt sich

noch Säure bey der Verbindung der zwey Luftarten, und nicht blos Wasser. Der gleiche Kalk gab in der Hitze keine feste Luft.

Vergleicht man diesen Versuch mit demjenigen, bey welchem Eisen in Lebensluft brennt, so sollte man daraus diese allgemeine Folgerung ziehen, daß, wenn entzündbare oder Lebensluft aus irgend einem Körper in Berührung mit der andern Luftart ausgezogen wird, so daß sie sich gleichsam bey ihrer Entwicklung mit einander vereinigen können, so wird die Folge dieser Vereinigung feste Luft; sind sie aber beyde bey ihrer Vereinigung schon vollkommen gebildet, so wird sie Salpetersäure seyn.

Man hat gesagt, die feste Luft in beyden Versuchen komme vom Reisbley im Eisen, aus welchem die entzündbare Luft gezogen ist: allein da man die Menge des Reißbleys im Eisen durch das bestimmt, was nach seiner Auflösung in Säuren zurückbleibt, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß, was auch immer von Reißbley im Eisen seyn mag, etwas davon in die entzündbare Luft, die man daraus erhält, kommen sollte. Auch kommt nach den Gegnern des brennbaren Wesens alle entzündbare Luft blos vom Wasser.

Da sich nicht sagen läßt, daß wirkliche feste Luft in der entzündbaren Luft von Eisen steckt, (weil es sich durch Kalkwasser nicht verräth,) so müssen die Elemente oder Bestandtheile der festen Luft darin seyn; aber einer derselben ist Lebensluft, und die Vermischung mit Salpeterluft zeigt, daß sie nichts der-

gleichen

gleichen in sich hat, obgleich nach Hrn. Lavoisier feste Luft $\frac{72}{100}$ Lebensluft enthält.

Weil mir aber doch dieser Einwurf ein Mißtrauen in die entzündbare Luft von Eisen einflößte; so bediente ich mich derjenigen von Zinn, und der Erfolg war eben so. Ich berechnete auch das Gewicht von fester Luft, das ich bey der Arbeit erhielt, und fand, als ich es mit dem Reisbley verglich, welches das zur Erhaltung der entzündbaren Luft nöthige Eisen enthalten haben konnte, daß es in allen Fällen weit mehr betrug, als das Gewicht des Reißbleys; so daß die feste Luft, die ich fand, unmöglich davon herkommen konnte. Zu festerer Ueberzeugung werde ich einige besondere Umstände einiger weniger Versuche erzählen.

In zehn Zollen entzündbarer Luft von Stabeisen machte ich rothen Präcipitat wieder zu Quecksilber, bis nur noch 1,1 Zoll übrig war, und davon war 0,07 feste Luft, und vom Wasser ganz verschluckt; das Gewicht dieser Luft würde seyn = 0,063 Gran; da nun 960 Gran Eisen 1054 Zoll entzündbare Luft geben, so würde das Eisen zu aller entzündbaren Luft bey diesem Versuche, nämlich 8,9 Zoll, (ohne das zu rechnen, was auf die Wiederherstellung des Quecksilbers ging.) = 8,1 Gran seyn; und da Bergmann annimmt, 100 Gran Eisen enthalten 0,12 Gran Reißbley, so würde die Menge desselben in diesem Eisen seyn = 0,01008 Gran; also noch nicht ganz $\frac{1}{6}$ des Gewichts der erhaltenen festen Luft.

Aus

Aus dem Quecksilberkalke, den mir Hr. Berthollet schickte, stellte ich das Quecksilber wieder her, bis von $8\frac{1}{2}$ Zoll entzündbarer Luft noch $2\frac{1}{2}$ übrig waren, und davon waren wenigstens 0,04 feste Luft; dies ist nicht ganz so viel, als im vorhergehenden Versuche, aber doch weit über das Gewicht des Reißbleys.

In 8 Zoll entzündbarer Luft stellte ich Mennige, (die mir bey dieser Arbeit gänzlich dieselbe Wirkung zu haben schienen, als rother Präcipitat, oder ohne Zusatz bereiteter Quecksilberkalk,) zu Bley her, bis noch 1,2 Zoll übrig war; davon war 0,028 feste Luft, also dreymal mehr, als das Gewicht des Reißbleys. Bey der Wiederherstellung des Bleys aus Massicot, (das ich mir bereitete, indem ich alle Lebensluft aus Mennige austrieb,) hatte ich im Rückstande keine feste Luft.

In 7 Zollen entzündbarer Luft, die ich bey der Auflösung des Zinns in Salzgeist erhielt, stellte ich rothen Präcipitat wieder zu Quecksilber her. Es blieb noch 1,1 Zoll Luft übrig; und darin war etwas mehr feste Luft, als bey dem letzten Versuche.

In dem letzten Bande meiner Versuche erwähnte ich einiger Beyspiele von der Wiederherstellung des Quecksilbers aus rothem Präcipitat, in entzündbarer Luft, ohne feste Luft dabey zu finden; nur in einem gedachte ich einer schwachen Spur davon: jetzt finde ich sie immer, weil ich mehr Vorsicht anwende, als damals; vielleicht entgieng sie mir auch deswegen, weil ich zu weniger fester Luft vieles Wasser zuließ,

von

von welchem die meiste sogleich verschluckt wurde: auch setzte ich damals die Arbeit so lange fort, als ich konnte, und ließ folglich sehr wenig Luft in dem Gefäße; jetzt aber ließ ich absichtlich viel davon zurück, damit das zugelassene Wasser weniger Wirkung auf die darin befindliche feste Luft äußern mögte.

Auch dieses darf ich zum Beweise einer größern Genauigkeit bey diesen letzten Versuchen sagen, daß sie eine sehr große Schwierigkeit aus dem Wege räumen, die ich damals schon erkannte.

Ich weiß nicht, ob man gegen die entzündbare Luft aus Zinn einen Einwurf machen kann, da von diesem Metalle nicht erwiesen ist, daß es Reißbley enthält. Ich wünschte inzwischen diesen Versuch mit entzündbarer Luft aus Schwefel zu wiederholen; allein, wenn man schon dadurch, daß man Wasserdampf über fließenden Schwefel streichen läßt, etwas weniges entzündbare Luft bekommt, so konnte ich doch, weil der Schwefel nicht viel brennbares Wesen fahren läßt, als in sofern er Lebensluft einschluckt, um Vitriolöhl zu bilden, auf diesem Wege nicht leicht genug zu meinem Vorhaben erhalten.

Um daher dem Schwefel Lebensluft mitzutheilen, versetzte ich ihn mit mineralischem Turbith; aber so gab er zwar viele, aber blos vitriolsaure Luft, weil, wie ich mir vorstelle, nicht Wasser genug da war, um entzündbare Luft zu bilden; denn löst man Eisen in stärker Vitriolsäure auf, so erhält man vitriolsaure Luft; nimmt man dazu verdünnte Säure, so bekommt man

man entzündbare. Um also diesen Stoffen Wasser zu geben, ließ ich Wasserdampf darüber her gehen; aber er verband sich nicht mit der Luft, die noch bloße vitriolsaure Luft war.

Da inzwischen vitriolsaure Luft ohne Zweifel den gleichen Stoff enthält, welcher die Entzündbarkeit der entzündbaren Luft ausmacht; so beweist dieser Versuch, daß Schwefel nicht der einfache Stoff ist, für den ihn die Gegner des brennbaren Wesens ansehn, sondern dieses Wesen enthält. Wäre er nur ein Stoff, der eine starke Anziehungskraft zur Lebensluft hat; so würde er sich mit der Lebensluft des mineralischen Turbiths vereinigt, und damit Vitriolsäure, aber nicht vitriolsaure Luft, gebildet haben.

Daß vitriolsaure Luft den gleichen entzündbaren Grundstoff, den wir an der entzündbaren Luft haben, enthalte, erhellt aus der Menge vitriolsaurer Luft, die ich erhielt, als ich Kupfer aus blauem Vitriol in entzündbarer Luft wiederherstellte; auch Hr. Kirwan erhielt diese Luft aus Schwefel und rothem Präcipitat.

Nahm ich wenig Schwefel zum mineralischen Turbith, so erhielt ich zuerst vitriolsaure, nachher vom Turbith Lebensluft, nachdem nämlich die Wirkung des Schwefels schon erschöpft war.

Nach den Gegnern des brennbaren Wesens ist Phosphor sowohl als Schwefel ein einfacher Stoff, schluckt, wenn er brennt, Lebensluft ein, und wird blos dadurch zu Phosphorsäure; allein nach seinem

Ab-

Abbrennen in Lebensluft bleibt eine beträchtliche Menge fester Luft zurück, und diese kann doch nur durch die Verbindung der Lebensluft im Gefäße mit dem brennbaren Wesen des Phosphors gebildet seyn. Hr. Kirwan bemerkt das gleiche, wenn er Phosphor in gemeiner Luft abbrennen ließ. Da im Phosphor kein Reißbley ist, so kann der eben erwähnte Einwurf hier nicht gebraucht werden.

Man kann erwarten, daß ich hier das erwäge, was die Herren Lavoisier, Berthollet und de Fourcroy für ihre neue Lehre gesagt haben; ich will davon nur das anführen, was mir am richtigsten scheint.

Was sie auch sagen mögen, war ich, da ich doch sonst selbst die Zersetzung des Wassers glaubte, nie im Stande, das volle Gewicht des Wassers in den aus seiner vorgeblichen Zersetzung erhaltenen Luftarten zu finden; und leugnen läßt es sich wohl nicht mehr, daß man bey ihrer Verbindung nicht blos Wasser, sondern immer etwas Säure bekommt.

Daß die angebliche Zersetzung des Wassers durch Eisen ein Trugschluß ist, habe ich gezeigt: denn das Eisen schluckt nur Wasser ein, und läßt dagegen sein brennbares Wesen fahren. Auch habe ich bemerkt, daß, wenn solcher Eisenkalk durch entzündbare Luft wieder zu Eisen wird, nichts als Wasser davon ausgetrieben wird, und die rückständige Luft reine entzündbare Luft ohne alle feste Luft ist. Das Eisen hatte also blos Wasser eingeschluckt; hielte es Lebensluft

aus

aus dem Wasser, und nicht Wasser selbst; so läßt sich kein Grund denken, warum sich hier nicht eben sowohl feste Luft zeigt, als in dem ganz ähnlichen Versuche mit Mennige und Quecksilberkalke. Also kann man nie annehmen, daß der Zuwachs von $\frac{1}{3}$ an Gewicht, den das Eisen erhält, von der Luft im Wasserdampfe kommt, wenn es auch erwiesen werden könnte, daß dieser sie enthalte; denn ist des Eisens genug, so wird das Wasser ganz eingeschluckt, so, daß nach dieser Meynung Wasser nichts anders als verdickte Lebensluft wäre.

Es bleibt freylich schwer zu erklären, wie bey diesem Versuche das Eisen, unter Umständen von Hizze, die sich einander so nahe ähnlich sind, zuerst Wasser einschluckten, und brennbares Wesen fahren lassen, dann wieder brennbares Wesen einschlucken, und Wasser fahren lassen kann. Es scheint, die Verwandschaft des Eisens zum Wasser und brennbaren Wesen sey abwechselnd stärker: darauf kann ich nur so viel sagen, daß sich die ganze Lehre von den Verwandschaften auf Thatsachen gründet, (und diese sind, so wie ich sie dargestellt habe,) und daß ein Unterschied in den Umständen, der gegenwärtig nicht auffällt, es in der Folge mehr thun wird, wenn wir aufmerksam genug sind.

Um mich zu versichern, ob durch Hitze aus Hammerschlag etwas anders ausgetrieben wird, als Wasser, nahm ich die gleichen Versuche damit und mit Massicot vor, woraus ich durch Hitze alle Luft verjagt

jagt hatte. Nachdem ich beyde in entzündbarer Luft wiederhergestellt hatte, war der Erfolg bey beyden vollkommen derselbe; was von entzündbarer Luft zurückblieb, war bey beyden frey von fester Luft; und da sie mit gleicher Menge von Lebensluft zur Entzündung gebracht wurde, war bey beyden die Abnahme im Umfange beynahe dieselbe, und geringer, als wenn man die entzündbare Luft, ehe die Kalke darin wiederhergestellt wurden, dazu genommen hätte, weil nämlich alle Unreinigkeiten der ganzen Menge in einem geringen Rückstande waren, da die Metalle nur reines brennbares Wesen einschlucken. Auch war die entzündbare Luft lange über Wasser gestanden, wodurch sie immer mehr oder weniger geändert wird. Die besondern Umstände der Versuche waren folgende.

Der Hammerschlag wurde in 7 Zollen entzündbarer Luft wiederhergestellt, von welcher $1\frac{1}{4}$ Zoll zurückblieb. Da ich einen Zoll dieses Rückstandes mit gleich vieler, nicht sehr reiner Lebensluft zur Entzündung brachte; so betrug die Abnahme 28 Abtheilungen einer Röhre, von welchen 30 einen Zoll ausmachten, da sie, wenn ich eben so viele und die gleiche Lebensluft mit gleich vieler entzündbarer, in welcher noch kein Metallkalk wiederhergestellt war, entzündete, nur 18 dergleichen betrug.

Der Massicot wurde in 8 Zollen entzündbarer Luft wiederhergestellt, bis noch $1\frac{1}{4}$ Zoll davon übrig waren. Nachdem ich den gleichen Versuch mit Lebensluft angestellt hatte, betrug die Abnahme 29, da sie

mit der gleichen Luft vor der Wiederherstellung des Kalks $17\frac{1}{2}$ betrug.

In beyden Rückständen war nach der Entzündung eine schwache Spur von fester Luft, ob man gleich vorher nichts davon wahrnahm; aber in beyden war sie so schwach, daß man sie durch die Abnahme im Umfange nicht hätte bemerken können: allein, da sowohl feste als Salpeterluft unter verschiedenen Umständen aus den gleichen Stoffen bestehen; so kann es nicht befremden, wenn sich zuweilen beyde zugleich zeigen.

Hr. Lavoisier bemerkt ferner, daß, wenn ein Metallkalk in entzündbarer Luft wiederhergestellt wird, sich in dem Gefäße mehr Wasser findet, als die entzündbare Luft, die nun verschwunden ist, dem Gewichte nach beträgt, so, daß sie also in dieser Luft nicht enthalten gewesen seyn kann. Dies kann nur auf meinen Versuch gehen, in welchem ich Eisen aus Hammerschlag wiederherstellte; nie dachte ich, daß das Wasser bey diesem Versuche von dem wenigen Wasser in der entzündbaren Luft komme, sondern, daß viel mehr davon im Hammerschlage gesteckt habe.

Noch muß ich einiger Umstände erwähnen, die ich bey den vielen Entzündungen von entzündbarer und Lebensluft in langen metallischen und Glasgefäßen bemerkt habe. Die Entzündung geschah durch einen schwachen elektrischen Funken an dem einen Ende des Gefäßes, und die größte Gewalt des Platzens

traf

traf immer das andere Ende. Kein Gefäß von weissem Eisenblech konnte dieses mehreremal nach einander aushalten, ohne an diesem Ende sich stark auszudehnen, und zuletzt zu bersten; selbst das platte Ende des kupfernen Gefäßes, das nur $\frac{1}{10}$ Zoll dick war, wurde zuletzt ganz gewölbt, und der Theil der Röhre zunächst daran beträchtlich weiter, als die übrige Röhre. Dies muß blos die Gewalt, nicht die Hitze, gethan haben; denn die Röhre war nach jedem Plazzen nicht da, sondern ungefähr in der Mitte, doch näher nach diesem Ende zu am heißesten, und in dem Glasgefäße sah man immer die dicke Wolke an diesem Ende.

Wahrscheinlich kommt das daher, weil sich die Entzündung nicht so schnell verbreitet, daß nicht die Luft an dem entgegengesetzten Ende vorher verdickt wird, ehe sie die Entzündung erreicht; sie entzündet sich also in einem mehr verdickten Zustande, und äusert daher mehr Gewalt.

IX.

Priestley's Versuche über das Phlogistisiren der Salpetersäure.*)

Da die Farbe des Salpetergeists einige Verbindung mit der Lehre vom brennbarem Wesen hat; so habe ich kürzlich meine Versuche darüber wiederholt.

In meinen frühern Versuchen fand ich, daß farbenfreye Säure rauchend oder pomeranzengelb wurde, und dergleichen Dämpfe von sich gab, wenn ich sie in langen zugeschmolzenen Glasröhren in die Hitze brachte; ich schloß daraus, diese Wirkung komme von der Hitze, welche das in der Säure befindliche brennbare Wesen entwickle: da ich aber nachher fand, daß nicht Hitze, sondern blos Licht im Stande sey, dem Salpetergeiste Farbe zu geben, wenn er mehrere Tage in wohl zugestopften Phiolen steht, und daß hier die Wirkung des Lichts sich zuerst am Dampfe äußere, der dann seine Farbe auch der Flüssigkeit mittheile, über welcher er schwebt; so war ich geneigt zu vermuthen, daß, da die Glasröhren, worin ich die Säure zuerst in die Hitze brachte, nur am Tageslichte oder beym Lichte einer Kerze über das Feuer gehalten wurden, unter diesen Umständen das Licht wenigstens etwas zu der Wirkung beygetragen habe.

Um davon gewiß zu werden, brachte ich farbenfreyen Salpetergeist in lange Glasröhren, wie ich sie zum

*) Philos. Transact. Vol. 79. for 1789. P. 2. S. 139-150.

zum ersten Versuche genommen hatte, und schmolz sie eben so zu; allein, statt sie an freyer Luft, von welcher Licht nicht ausgeschlossen werden konnte, in die Hitze zu bringen, schloß ich sie nun in Flintenläufe, die mit metallenen Schrauben geschlossen waren, ein, so daß unmöglich nur das geringste Licht dazu kommen konnte, und brachte dann das eine Ende der Läufe so nahe an das Feuer, daß die Flüssigkeit in der Röhre zu kochen anfing, welches man leicht hören konnte; die Säure färbte sich so hoch, als sie jemals außerhalb des Flintenlaufs in der Hitze that. Es war also Hitze und nicht Licht, was der Säure Farbe gab, oder was sie phlogistisirte.

Als ich meine ersten Versuche anstellte, hatte ich keinen Argwohn, daß die Luft in der Glasröhre etwas dabey thun könnte; und bey denen, welche ich mit mäßiger Hitze in den Phiolen machte, fand ich, daß sich die Säure färbte, wenn auch der Raum über ihr im Glase so luftleer war, als ich ihn mit einer Luftpumpe nur machen konnte.

Da aber mein Freund Kirwan muthmaßte, die Luft sey dabey vorzüglich im Spiel, gab ich besonders darauf Acht, und stellte mir vor, daß, wenn die Säure einen Theil der gemeinen Luft eingeschluckt hätte, es die phlogistisirte seyn müßte, die dann durch ihr brennbares Wesen die Säure phlogistisire; der Erfolg war aber nicht so, wie ich ihn nach dieser Voraussetzung erwartete: denn die vornehmste Wirkung des Versuchs war, daß Lebensluft austrat, und die Säure scheint also dadurch phlogistisirt zu werden, daß sie diesen Bestandtheil von sich giebt.

 Ich

Ich brachte nur wenige farbenfreye Säure in eine lange Glasröhre, welche außer der Säure noch 1,23 Zoll gemeine Luft fassen konnte, nur daß der Dampf der Säure noch $\frac{1}{20}$ dieses Raums einnahm. Ich schmolz die Röhre zu, brachte sie, wie zuvor, in einen Flintenlauf, und einige Stunden lang in kochende Hitze, und öffnete sie dann unter Wasser; da kamen 2,03 Zolle einer trüben weißen Luft heraus, welche, da ich sie mit zwey gleichen Maaßen Salpeterluft prüfte, die Güte von 1,02 zeigte, da mit einem Maaß der gleichen Salpeterluft gemeiner Luft die Güte von 1,07 hatte. Die Menge phlogistisirter Luft, die bey diesem Versuche verschluckt wurde, bestimmte ich durch folgende Berechnung.

Da ein Maaß gemeiner und ein Maaß Salpeterluft auf 1,07 standen, so hatten sich 0,93 verlohren. Da dieses durch die Verbindung der Salpeterluft mit aller Lebensluft in der gemeinen geschehn war, und da dabey auf ein Maaß Lebensluft zwey Maaß Salpeterluft kommen, so wird $\frac{1}{3}$ von 0,93, nämlich 0,31, die Menge Lebensluft anzeigen, die in einem Maaß gemeiner Luft war, das übrige = 0,69 die phlogistisirte. Die gemeine Luft in der Röhre würde gewesen seyn = 1,23 Zoll, und man zieht davon $\frac{1}{20}$ des Ganzen ab = 1,17 Zoll; ich sage also, wenn ein Maaß dieser Luft 0,69 phlogistisirte Luft enthält, so enthält 1,17 Zoll 0,8073 Zoll phlogistisirter Luft; so viel war also der Wirkung der Salpetersäure in der Röhre ausgesetzt.

Um nun zu finden, wie viel von dieser Luftart nach der Arbeit noch in der Röhre war, untersuchte ich

den erwähnten Erfolg also: da zwey Maaß Salpeterluft und eins von diesem Rückstande auf 1,02 fielen, so waren 1,98 verschwunden, folglich $\frac{1}{3}$ davon, nämlich 0,66 Lebensluft, das übrige = 0,34 die Menge der phlogistisirten Luft in einem Maaße dieses Rückstandes; hält also ein Maaß davon 0,34 phlogist. Luft, so halten 2,03 Zoll davon 0,6902 Zoll; dies ist weniger, als 0,8073, so viel nämlich vor diesem Versuche phlogist. Luft darin war: es ist also ein Theil der phlogist. Luft verschluckt oder zersetzt, und ihr brennbares Wesen von der Säure zu gleicher Zeit verschlungen, da sie Lebensluft von sich gab.

Bey einem andern Versuche dieser Art enthielt die Glasröhre 0,92 Zoll gemeiner Luft, und die Luft, die nach dem Versuche daraus kam, betrug einen Zoll, von einer Güte = 1,6, mit 2 Maaß Salpeterluft. Nach der Berechnung war die phlogistisirte Luft in der Röhre vor dem Versuche = 0,6072, und nach dem Versuche = 0,54 Zoll.

Bey diesen Berechnungen wird vorausgesetzt, daß die Luft, die von der Säure kam, vollkommen rein war, also alle phlogistisirte Luft, die man nach dem Versuche antrifft, in der gemeinen Luft, die vor dem Versuche in der Röhre war, gesteckt habe. Allein ich fand, daß die Luft, die von der Säure kommt, gar nicht vollkommen rein ist, und viel von der Unreinigkeit diesem Umstande zugeschrieben werden muß.

Um alle Luft von der Berührung der Säure auszuschließen, ließ ich etwas davon in der Röhre kochen, und schmolz, nachdem der Dampf alle Luft ausgetrieben hatte, die Röhre zu. Nun brachte ich sie in die

Hitze, und fand, daß die Säure so hoch gefärbt war, als wenn Luft darin geblieben wäre; augenscheinlich ist also die Luft zu dieser Wirkung nicht nöthig. Als ich die Röhre unter Wasser öffnete, brach eine Menge Lebensluft hervor, ausnehmend weiß, wie zuvor; als ich sie aber untersuchte, fand ich ihre Güte = 0,66. Erwägt man diese Unreinigkeit, so erhellt auch, daß, wenn man bey diesem Versuche viel Luft erhält, etwas phlogist. Luft eingeschluckt worden seyn muß, obgleich, wenn man auf die erwähnte Weise rechnet, mehr phlogist. Luft nach dem Versuche in der Röhre seyn müßte, als vor dem Versuche, wie z. B. bey folgendem Versuche.

In meiner Glasröhre, welche außer der Säure 1,13 Zoll gemeiner Luft enthielt, brachte ich farbenfreyen Salpetergeist in die Hitze, bis er sich stark pomeranzengelb färbte. Als ich die Röhre unter Wasser öffnete, brachen 2,83 Zoll sehr trüber Luft hervor, deren Güte, wenn ich sie mit noch so vieler Salpeterluft prüfte, = 0,66 war, da hingegen gemeine Luft, mit gleich vieler Salpeterluft geprüft, die Güte von 1,07 anzeigte. Nach der eben erwähnten Rechnung war vor dem Versuche 0,7477, nach dem Versuche 0,8792 Zoll phlogist. Luft in der Röhre; allein da die Lebensluft, deren Menge = 1,7 Zoll ist, eine Güte = 0,66 hat, so enthält auch sie 0,374 phlogist. Luft: zieht man dieses von 0,8792 ab, so bleiben nur 0,5052, und das ist beträchtlich weniger, als 0,7477 Zoll.

Daß sich Salpetersäure färben kann, ohne etwas von phlogist. Luft einzusaugen, erhellet nicht nur daraus, daß sie sich färbt, wenn man sie im luftleeren

Raume

Raume heiß macht, sondern daß sie sich auch färbt, wenn sie mit jeder andern Luft in Berührung ist, die ich, so viel möglich, von phlogist. Luft gereinigt hatte. Aber bey der Art, wie diese Versuche nothwendig angestellt wurden, war es ganz unmöglich, die phlogist. Luft auszuschließen: entweder war sie in der gemeinen Luft oder in den Unreinigkeiten der Luft, mit welcher ich den Versuch machte; denn zuerst füllte ich den Salpetergeist in die Röhre, dann brachte ich die Mündung davon in ein anderes Glas, ließ die Luft hinein, die ich damit in Berührung bringen wollte, hielt die Mündung mit dem Finger zu, kehrte die Röhre um, brachte das geschlossene Ende einer andern Glasröhre ungefähr von dem gleichen Durchmesser an, und schmolz sie mit Hülfe des Löhtrohrs so schnell als möglich zu. Dies ist eine nothwendige Unvollkommenheit bey dem Versuche, welcher ich aber nicht abzuhelfen vermag, wenn auch nur einige Säure in der Röhre bleiben soll. Immer ist auch der phlogistisirten Luft, die auf diesem Wege aus dem Luftkreise hereinkommt, in Vergleichung mit der Luft in der Röhre, sehr wenig.

Da ich mehreremal bemerkt hatte, daß sich die Säure färbte, wenn sie mit irgend einer Luft in Berührung in die Hitze gebracht wurde; so brachte ich zu gleicher Zeit und unter den gleichen Umständen drey gleiche Maaße des gleichen farbenfreyen Salpetergeistes in drey beynahe gleiche Glasröhren, wovon die eine Lebensluft, die andere phlogistisirte, die dritte entzündbare enthielt, damit, wenn die Luft einen Unterschied in der Farbe der Säure machte, er desto gewis-

ser

ser ausfallen mögte: allein ich konnte bey aller Aufmerksamkeit keinen Unterschied gewahr werden; nur daß einige Röhren näher am Feuer waren, that etwas: allein da ich ihre Stellen änderte, war die Farbe in allen gleich.

In allen drey Versuchen hatte ich die Luft vor- und nachher geprüft; von Lebensluft enthielt die Röhre vor dem Versuche 1,46 Zoll, an Güte = 0,67, und nach dem Versuche 1,76 Zoll, an Güte = 0,77; dieser Unterschied kam theils von dem Eindringen der gemeinen Luft, die bey dem Zuschmelzen nicht ganz abgehalten werden konnte, zum Theil von der nicht ganz reinen Luft aus der Säure.

Von phlogistisirter Luft enthielt die Röhre 1,3 Zoll, und nach dem Versuche 1,95 Zoll an Güte = 1,38.

Von entzündbarer Luft enthielt die Röhre vor dem Versuche 1,52 Zoll, und nachher 1,9 Zoll, an Güte = 1,8. Sie wurden alle mit zweymal so vieler Salpeterluft geprüft.

Untersucht man diesen Erfolg, wie bey dem ersten Versuche, mit gemeiner Luft; so ergiebt sich, daß von allen diesen Versuchen weniger phlogistisirte oder entzündbare Luft übrig bleibt, als anfangs zugegen war; und da dieser Erfolg gleichförmig ist, so erhellt daraus, daß diese Luft auf diesem Wege zum Theil zersetzt und gereinigt wird, so daß zu gleicher Zeit, da in der Hitze Lebensluft aus der Säure tritt, etwas, und wahrscheinlich brennbares Wesen, von ihr eingeschluckt wird; so wäre denn phlogistisirte Luft kein einfaches

faches Wesen, und brennbares Wesen einer ihrer Bestandtheile; denn die Säure nimmt die gleiche Farbe und alle die gleichen Eigenschaften an, wenn man ihr etwas zusetzt, wovon man annimmt, daß es brennbares Wesen enthalte.

Da Salpetergeist durch bloßes Zerstreuen der Lebensluft rauchend gemacht, oder phlogistisirt werden kann, so ist es klar, daß er zwey Stoffe in enger Verbindung mit einander enthält, und daß nichts nöthig ist, einen derselben sichtbar zu machen, als die Abwesenheit des andern.

Auch darf man annehmen, daß aus dem gleichen Grunde, warum der Stoff, der entbrennbart ist, austritt, der andere, der, mit brennbarem Wesen beladen ist, in die Verbindung eingeht, so daß die Reinigung der Luft, die mit der Säure in Berührung ist, eine nothwendige Folge von dem Austreten der Lebensluft aus dieser ist, da das Ganze in diesem Betracht ins Gleichgewicht zu kommen sucht. Es läßt sich daher keineswegs schwer begreifen, daß brennbares Wesen aus der unmittelbar berührenden Luft ausgezogen wird, zu gleicher Zeit, da nicht reine, d. h. noch mit phlogistisirter Luft beladene, Lebensluft ausgetrieben wird; denn da die Säure immer brennbares Wesen enthält, so muß die Luft, was auch für eine darin seyn und daraus getrieben werden mag, nothwendig brennbares Wesen oder phlogistisirte Luft enthalten; aber je reiner die Luft austritt, desto weniger rein wird sie verschluckt, bis das Ganze endlich von gleicher Beschaffenheit ist. Vielleicht folgt auch aus dem Aus-

treten

treten unreiner Lebensluft, und dem Einschlucken phlogistisirter zu gleicher Zeit, daß die erste nicht aus locker verbundener phlogistisirter und Lebensluft, sondern aus einer engern Verbindung der Lebensluft mit dem brennbaren Wesen besteht, ob sie gleich durch Beymischung von Salpeterluft und andere Arbeiten getrennt werden können; ganz eben so, wie Lebensluft aus einer losen Verbindung mit phlogistisirter geschieden werden kann.

Auch erhellt aus diesen Versuchen, daß zur Verwandlung der Salpetersäure in Lebensluft keine Glühhitze nöthig ist, wenn sie sie gleich am schnellsten und thätigsten bewirkt.

Ich kann nicht anders als glauben, daß diese Versuche, wenn sie auch nicht entscheiden, der Lehre vom brennbaren Wesen günstig, derjenigen aber von der Zersetzung des Wassers ungünstig sind; denn da der rothe Dampf des Salpetergeists unwidersprechlich den gleichen Stoff enthält, den man brennbares Wesen genannt hat, oder den vorzüglichsten Bestandtheil der entzündbaren Luft, und nach den Gegnern des brennbaren Wesens diese ein Bestandtheil des Wassers ist, so müssen sie annehmen, daß das Wasser in dieser Säure durch eine viel schwächere Hitze zersetzt wird, als in den meisten andern Fällen; überhaupt glaube ich, sie haben eine Glühehitze dazu für durchaus nöthig erachtet, und klar ist es, daß Wasser, wenn es durch Kochen oder durch irgend eine Hitze unter dem stärksten äußern Drucke zu Dampf wird, nicht zersetzt wird; könnte aber bloßes Kochen des in der Salpetersäure befindlichen Wassers diese Wirkung hervorbrin-

bringen, so sehe ich nicht, warum nicht eben das der Fall seyn sollte, wenn es allein gekocht wird. Die Reinigung der darüber liegenden gemeinen Luft wird den Gegnern des brennbaren Wesens schwerer zu erklären fallen, als seinen Vertheidigern, wie auch immer die Beschaffenheit der phlogistisirten Luft seyn mag.

Da in den erzählten Versuchen Hitze ohne Licht die Salpetersäure färbt, und das Zurückprallen und Brechen des Lichts immer mit Hitze verknüpft ist, so ist es vielleicht überhaupt Hitze, was diese Farbe mittheilt, obgleich die Art ihrer Wirkung noch unbekannt ist. Und sowohl in diesen, als in frühern Versuchen, färbte sich der Dampf zuerst, und theilte seine Farbe der Flüssigkeit erst, wenn sie kalt genug war, mit.

Der Ausbruch einer Menge weißer trüber Luft aus einer durchsichtigen, ganz kalten Glasröhre ist eine auffallende Erscheinung bey diesen Versuchen; es würde der Mühe werth seyn, zu untersuchen, worin dieses Trübe besteht. Man bemerkt eben das, wenn irgend eine Luft plötzlich zum Vorschein kommt; so lange sie durch die Glasröhre geht, ist sie klar, wird aber, so wie sie mit dem Wasser in Berührung kommt, trübe.

Nachschrift. Um meine Aufsätze über das brennbare Wesen nicht ohne Noth zu vervielfältigen, muß ich noch, (als Antwort auf die Einwürfe gegen meine frühern Versuche, daß phlogistisirte Luft von der Lebensluft nicht ausgeschlossen werden könne, wenn sie durch entzündbare zersetzt werde,) bemerken, daß

der

der Versuch, dessen ich mich bediente, nicht dazu taugt, phlogistisirte Luft zu zersetzen. Wirklich kann nichts, was wir bis jetzt von dieser Luft wissen, wahrscheinlich machen, daß bloße Hitze in Berührung mit Lebensluft oder mit entzündbarer, diese Wirkung äussern könnte, und es läßt sich nicht annehmen, daß ein besonderes Wesen, von dem man sich vorstellt, es werde zersetzt, bey einem Versuche zugegen sey, wenn sich nicht zeigen läßt, daß bey diesem Versuche Kräfte wirken, die im Stande sind, es zu zersetzen. Würde bloße Hitze, (sonst erfordert meine Versuch nichts,) phlogistisirte Luft zersetzen, und sie zu Salpetersäure machen, so würde das Durchjagen gemeiner Luft, (welche aus Lebensluft und phlogistisirter besteht,) durch eine glühende Röhre diese Wirkung äußern; das thut sie aber bekanntlich nicht.

Was ich oben behauptet habe, schloß ich aus der Vergleichung der Zersetzung der Lebensluft durch Salpeterluft, und derjenigen durch entzündbare: daß Salpeterluft, wenn man sie mit Lebensluft vermengt, keine phlogistisirte zu bilden geneigt ist, erhellt daraus, daß beyde beynahe ganz verschwinden, wenn sie ganz rein sind, und in dem rechten Verhältniß vermischt werden; und daß Salpeterluft auf phlogistisirte nichts wirkt, ist bekannt. Sollte also bey dem Verbrennen der Lebensluft mit entzündbarer ein Theil der phlogistisirten zersetzt werden, die etwa in ihnen stecken könnte; so würde nach dem Verbrennen der entzündbaren und der unreinen Lebensluft weniger zurückbleiben, als nach der Vermischung mit Salpeterluft: da aber die

Un-

Unreinigkeit der Lebensluft in phlogistisirter besteht, so müßte diese bey dem ersten Versuche mehr verschwinden, als bey dem letztern; aber nach manchen sorgfältig angestellten Versuchen finde ich, daß ich keine Art von Lebensluft durch Vermischung mit entzündbarer Luft weiter bringen kann, als durch Vermischung mit Salpeterluft. Nimmt man die Verhältnisse wohl in Acht, so ist die Abnahme im Umfange in beyden Fällen so gleich als möglich.

Doch muß ich bemerken, daß, wenn man das Verhältniß ungefähr = 10 : 9 nimmt, zu dieser Wirkung mehr Salpeterluft als entzündbare (durch Wasserdampf aus Eisen gewonnen) nöthig ist. Salpeterluft enthält also nicht ganz so viel brennbares Wesen, als ein gleiches Maaß entzündbarer, wie ich auch zuvor vermuthete.

Auch gebe ich hier die Abnahme der gemeinen Luft durch Salpeterluft beträchtlich geringer an, als ich sonst gewöhnlich that. Dieses kommt daher, daß ich beyde Luftarten im Augenblicke der Vermischung ein wenig schüttelte; dies machte die Abnahme im Durchschnitte um $\frac{2}{10}$ eines Maaßes geringer. Allein ich habe gefunden, daß, wenn diese Vermischungen von Luft, sie mögen geschüttelt werden oder nicht, eine Zeit lang stehen, sie sich im Umfange ziemlich gleich kommen.

Zugleich habe ich bemerkt, daß Schütteln die größte Abnahme der Lebens- und Salpeterluft verhinderte; ohne Schütteln betrug ihr Umfang 2,5, und wenn sie geschüttelt wurde, 6.

Daß

Daß eine Mischung von gemeiner und Salpeterluft weniger abnimmt, kommt wahrscheinlich von der Gegenwart der phlogistisirten Luft, welche das Zusammenstoßen der Salpeter- und Lebensluft in der Mischung verhindert; denn ich finde dasselbe so, wenn ich in dem gleichen Verhältniß entzündbare Luft mit Lebensluft vermenge; wird Lebensluft mit Salpeterluft geschüttelt, so mag hier das Wasser die Vereinigung hindern, wie dort die phlogistisirte Luft.

Die Salpetersäure, die ich bey der Zersetzung der entzündbaren und Lebensluft finde, kann also nur aus der Vereinigung beyder Luftarten entspringen; sie geben also nicht blos Wasser.

Chemische Versuche

und

Beobachtungen.

I.

Winke an seine Zeitgenossen, den Streit über den Brennstoff betreffend.

Vom Hrn. Hofr. Gmelin.*)

Es würde dreist seyn, einer schon bis zur Existenz erwiesenen Wahrheit bloße Muthmaßungen entgegenzusetzen; aber die Naturforscher, welche alles dieses entzündbare Gas blos von zersetztem Wasser ableiten, mögen mir verzeihen, wenn ich glaube, daß auch ihre Meynung nur auf einer Vermuthung beruht, welche freylich vielen Schein für sich hat.

Daß das entzündbare Gas leichter und reichlicher aus den Körpern, aus welchen es sich überhaupt gewinnen läßt, erhalten werden kann, wenn Wasser oder seine Dämpfe in's Spiel kommen, läßt sich wohl nicht läugnen; aber ähnliche Beyspiele finden sich allenthalben in der Natur; reißt sich doch auch die Lebensluft

*) S. chem. Ann. J. 1795. B. 1. S. 391. ff.

von den Metallkalken, die Luftsäure von der Kreide und den Kalksteinen schwerer, und in weit geringerer Menge los, wenn man sich dazu des bloßen Feuers bedient, als wenn man Säure aufgießt. Wäre es richtig, daraus zu schließen, jene Lebensluft, diese Luftsäure, komme von den aufgegossenen Säuren? Denn daß man entzündbares Gas auch ohne alle Mitwirkung des Wassers erhalten kann, lehren doch die Versuche eines Priestley, Gr. v. Morozzo, v. Hauch, Achard augenscheinlich.

Auch zeigt es sich, und zwar reichlicher, wenn man Eisen oder Zink in Vitriol- Kochsalz- oder, die Arsenik- und Salpetersäure ausgenommen, in jeder andern Säure auflöst; aber auch dieses, bey der Auflösung der Metalle aufsteigende, Gas leiten die Gegner des Brennstoffs von einer Zersetzung des Wassers ab, womit die Säuren verdünnt sind, und stützen sich dabey auf folgende Gründe.

Erstlich: Zink und Eisen zersetzen, vermöge ihrer starken Anziehungskraft zur Grundlage der Lebensluft, wenn man sie auch mit bloßem Wasser, noch leichter, wenn man sie mit Wasser und Schwefel zu einem Teige macht, das Wasser; das entzündbare Gas steigt in die Höhe, die Metalle werden verkalkt, und diese Veränderung kann sich nur durch ihre Verbindung mit der Grundlage der Lebensluft ereignen.

Zweytens: das Eisen löst sich kaum auf, giebt wenigstens dabey kein entzündbares Gas, wenn nicht die-

die Vitriolsäure stark mit Wasser verdünnt wird; das Gas kommt also vom Wasser.

Drittens: die Vitriolsäure ändert sich, wenn sie das Eisen auflöst, nicht, und verliert nicht das geringste von ihrer Lebensluft, welche doch das Metall einschlucken muß, wenn es in die Säure übergehn soll. Wenigstens erfordert sie, wenn Eisen darin aufgelöst ist, gerade eben so vieles Laugensalz, als zuvor. *)

Viertens: auch andere verbrennliche Körper geben, wenn man sie brennend im Wasser ablöscht, ein solches Gas; aber weder sie, noch die Metalle, wenn man sie in Quecksilber löscht.

Fünftens: durch den elektrischen Funken kann das Wasser abwechselnd in entzündbares Gas und Lebensluft zersetzt, und daraus wieder zusammengesetzt werden.

Sechstens: verbrennt man ganz reines entzündbares Gas mit ganz reiner Lebensluft in ganz reinen und luftleeren Gefäßen; so bleibt nichts, als ganz reines Wasser, dem Gewichte nach gerade so viel, als das Gewicht der beyden elastischen Flüssigkeiten vor dem Verbrennen zusammengenommen, betrug, zurück. Also ist das Wasser aus der Vereinigung beyder entstanden.

*) G. Fordyce philosoph. transact. 1792. Th. 2. n. XIX. S. 374.

Siebentens: wenn glühender Zink und Eisen, indem man Wasserdämpfe dadurch leitet, entzündbares Gas geben, so nehmen sie am Gewicht zu, und leiden eine ähnliche Veränderung, als wenn sie unvollkommen verkalkt werden.

Auf die erste Bemerkung läßt sich antworten, daß nach den zahlreichen erzählten Wahrnehmungen beyde Metalle, auch ohne Wasser, zwar langsamer und sparsamer, aber doch entzündbares Gas geben. Auch ist es bis jetzt nicht erwiesen, daß alle Metalle, wenn sie auf irgend eine Weise verkalkt werden, immer blos die Grundlage der Lebensluft einsaugen und mit sich vereinigen; an vielen Metallen wenigstens bleibt, wenn sie in verschiedenen Säuren aufgelöst, und bald durch diesen, bald durch jenen Körper wieder gefällt werden, bald vom Auflösungsmittel, *) bald vom Fällungsmittel, **) bald von beyden etwas hängen; hat die Erde oder das Laugensalz, dessen man sich zur Fällung bedient, Luftsäure in sich, so findet man von dieser ***) gemeiniglich auch etwas am niedergeschlagenen Metallkalke. Im dem Bley und Quecksilber, welches der Hr. Gr. von Morozzo ****) mit-

*) Bayen bey Rozier a. a. O.

**) Bayen a. a. O. T. Bergman de calce auri fulminante. §. XI. Opusc. B. 2. S. 154. 155.

***) T. Bergman de praecipitatis metallicis. §. IV. Opusc. B. 2. S. 379.

****) Lettre sur la decomposition du gas mephytique et nitreux. IX. Turin. 1784.

mitten in Luftsäure und Salpetergas sich verkalken sah, hieng gewiß etwas anders, als Lebensluft, da er die darüber stehende Luft für besser fand, als gemeine. Eben das gilt von dem Versuche des Hrn. van Marum, *) der durch den elektrischen Funken auch in Salpetergas Metalle verkalkte, und von den Versuchen eines Charles, **) welcher durch eben diese Kraft Eisen sowohl in dieser, als in Luftsäure und in entzündbarem Gas, Gold im luftleeren Raume seinen Metallglanz verliehren sahe, vornämlich von den Versuchen der niederländischen Naturforscher, ***) welche Silber und Gold durch den elektrischen Schlag in Lebensluft nicht nur verkalkten, sondern auch dabey wahrnahmen, daß diese weder im Umfange noch an Güte abnahm. Auch Lavoisier ****) vermuthet, daß Quecksilber bey seinem Verkalken in gemeiner Luft etwas Stickgas einschluckt.

Man müßte also durch Versuche geradezu erweisen, daß das, was sich in den erzählten Versuchen an das Eisen oder den Zink hänge, Lebensluft oder ihre Grundlage sey.

Daß stärkere Vitriolsäure das Eisen langsamer angreife, läßt sich zwar nicht läugnen; aber das ent-

*) a. a. O. S. 132.

**) Journal de physique. 1787. Jun.

***) Beschreibung der Elektrisirmaschine und einiger damit von J. R. Deiman und A. P. v. Troostwick angestellter Versuche; herausgegeben von F. Cuthberson. Lpz. 1790. 8.

****) Traité element. de chimie. B. 2. S. 52.

zündbare Gas steigt auch schwerer auf, wenn die Säure zu stark verdünnt wird. Dieses müßte doch nicht geschehen, wenn das Gas blos vom Wasser käme. Auch könnte der Grund der Erscheinung darin liegen, daß die reinere ungeschwächte Säure eine stärkere Anziehung auf den Theil des Metalls äußert, der nach der Stahlischen Lehre dieses Gas herzugeben scheint, und indem sie sich fester damit vereinigt, als saures Schwefelgas aufsteigt; sobald aber diese ihre Kraft durch Zugießen von Wasser geschwächt wird, sich mehr auf den andern wirft, und dem ersten Gelegenheit giebt, sich in seiner elastischen Gestalt loszureißen.

Von dieser Vitriolsäure wird aber doch bey der Auflösung des Eisens nichts zersetzt; das müßte aber, sagen die Gegner des Brennstoffs, doch geschehen, wenn das Eisen, um sein brennbares Gas loszulassen, aus dieser die Lebensluft einsaugen soll; denn die Säure, worin das Eisen aufgelöst ist, hat zu ihrer Sättigung eben so vieles Laugensalz nöthig, als die gleiche Menge der gleichen Säure, die kein Eisen in sich aufgelöst hat.

Aber gesetzt auch, daß Metall müsse durchaus und immer, ehe es sich mit einer Säure verbindet, die Grundlage der Lebensluft einsaugen; gesetzt auch, die Versuche, worauf man sich beruft, seyen mit der äussersten Behutsamkeit angestellt, so daß gewiß keine Säure zersetzt ist; ist es nicht eben so wahrscheinlich, das Metall habe aus dem Luftkreise, in welchem die Auflösung vorgenommen wurde, jene Grundlage eingeso-

gesogen, oder die Säure, wenn sie etwas davon an das Metall abgesetzt hatte, diesen Abgang aus dem Luftkreise wieder ersetzt, als es habe sie aus dem Wasser genommen, da ohnehin das Gewicht weder desjenigen, welches fester an der Säure hing, noch desjenigen, mit welchem sie nachher verdünnt wurde, noch desjenigen, das am Ende übrig blieb, wie es doch, um den Beweis vollständig zu machen, hätte geschehn müssen, angegeben ist.

Es kommt ferner darauf an, worin glühende Metalle und andere brennende Körper abgelöscht werden; löscht man sie in Quecksilber ab, so erhält man kein entzündbares Gas: also, sagen die Gegner des Brennstoffs, kommt dieses Gas nicht von den Metallen und verbrennlichen Körpern, sondern aus dem Wasser. Es ist in der That befremdend, daß man diesen Beweis für den Ursprung des entzündbaren Gas's aus dem Wasser aufstellt; als wenn das kalte, dichte, schwere Metall, nicht schon im ersten Augenblicke, in welchem die glühenden Körper darin gebracht werden, die Hitze wegnähme, welche, nach allen andern Erfahrungen zu urtheilen, nöthig ist, um das entzündbare Gas ohne Mithülfe irgend eines Salzes loszureißen, ganz zu ersticken. Würde nicht jeder andere Körper, der bisher bey heftiger Hitze diese oder jene Art von elastischer Flüssigkeit von sich gab, auf der Stelle aufhören, sie von sich zu geben, wenn man ihn in Quecksilber tauchte? Hören nicht selbst die verbrennlichen und metallischen Körper, wenn man sie glühend unter Wasser bringt, damit auf, sobald der erste Stoß vorüber ist?

Warum ferner zeigt sich Stickgas, wenn man Quarz und andere Kieselarten glühend in Wasser löscht? *) Vom Wasser kann es nicht kommen; denn dieses soll ja nur aus Lebensluft und entzündbarem Gas bestehen. Von der gemeinen Luft, in welcher man sie geglüht hat, kann es auch nicht kommen; denn da diese Steine in andern Versuchen nicht die geringste Anziehungskraft für die Lebensluft und ihre Grundlage zeigen; so läßt sich hier an keine Zersetzung der gemeinen Luft gedenken, die, bey der starken Anziehungskraft, welche Metalle und verbrennliche Körper gegen jene Grundlage äußern, weit eher erfolgen müßte: und doch geben diese letztern bey dem Ablöschen in kaltem Wasser keine Spur von Stickgas; sollte es also von den Steinen selbst kommen? Giebt man dieses zu, warum sollte nicht auch das entzündbare Gas, welches man erhält, wenn man glühende Metalle und andere brennende Körper in Wasser löscht, von diesen Körpern selbst kommen?

Auch der sinnreiche, und nachher auch von Andern angestellte Versuch, wodurch die, um die Naturwissenschaft so sehr verdiente, Männer, **) Deiman

*) wie Hr. Dir. Achard in den oben erwähnten Versuchen; ein solches Stickgas erhielt Hr. Pr. Schmidt auch, wenn er Quarz mit Laugensalzen oder Salpeter schmolz.

**) Journal de physique. B. 35. 1789. Novembr. S. 369. Schurer Annal. de chimie. B. 5. S. 276. Sylvester und Chappe' ebend. B. 6. S. 121.

man und von Troostwyk durch den elektrischen Funken das Wasser abwechselnd in Lebensluft und entzündbares Gas zersetzt, und aus diesen wieder zusammengesetzt zu haben glauben, beweist noch nicht, daß das wirklich geschehen sey: denn davon nichts zu erwähnen, daß wir noch nicht wissen, was der elektrische Funken für eine Rolle dabey spielt; davon nichts zu sagen, daß auch Luftsäure, *) die mit der äußersten Sorgfalt aus ganz trockner Kohle und zuvor ausgeglühetem rothem Quecksilberkalke gewonnen war, wenn man den elekrischen Funken durchschlug, beynahe die Hälfte so viel, als sie selbst betrug, entzündbares Gas gab; so ist, meines Wissens, weder die bey diesem Versuche erlangte elastische Flüssigkeit, noch das angeblich wieder erzeugte Wasser, **) genau untersucht worden; das hätte aber doch geschehn müssen, um gewiß zu seyn, daß jene eine Vermischung der Lebensluft mit entzündbarem Gas, und dieses reine Wasser ohne allen fremden Stoff sey: denn wer weiß nicht, daß sich bey elektrischen Versuchen oft ohne alles

*) v. Landriani und v. Marum Annal. de chimie. B. 2. S. 270.

**) Dieses ist inzwischen doch einigermaßen vom Hrn. Cuthberson geschehen, der davon weder Kalkwasser trübe werden, noch ein mit Lakmus gefärbtes Pappier seine Farbe ändern sah. Hr. Pearson translation of the table of the chemical nomenclature proposed by de Guyton etc. with additions and alterations, to whith are prefixed an explanation of the terms and some observations on the new system of chymistry. Lond. 1794. 4. p. 56.

alles entzündbare Gas, Licht, Wärme und Knall offenbaren?

Wir sehen aber doch, daß entzündbares Gas, wenn man es mit Lebensluft verbrennt, das reinste Wasser giebt, und zwar gerade nach dem Gewichte so viel, als beyde vor dem Verbrennen dem Gewichte nach betrugen. Bedarf es also eines weitern Beweises, daß das Wasser aus beyden bestehe?

Auch dieser scheinbaren Folgerung aus einem der schönsten Versuche stehen einige Bedenklichkeiten im Wege. Wer dergleichen Versuche selbst angestellt oder gesehn hat, oder die zahlreichen von glaubwürdigen Männern aller europäischen Völker angestellten Versuche aufmerksam erwägt, kann es allerdings nicht läugnen, daß von diesem Versuche Wasser zurück bleibt; aber die erste Frage ist diese: ist dieses Wasser aus der Verbindung der Lebensluft mit entzündbarem Gas entsprungen? Darf man annehmen, der sogenannte feuerfeste Salpeter bestehe aus gemeinem Salpeter und Kohlenstaub, weil er von dem Verpuffen des letztern mit dem erstern im Tiegel zurückbleibt? Würde man, wenn der Metallkalk, mit Kohlen in starkem Feuer geglüht, wieder seine ganze Metallgestalt erlangt, den Schluß daraus als richtig zugestehn, das wiederhergestellte Metall bestehe aus dem ganzen Metallkalke und der ganzen Kohle?

Allerdings scheint bey diesem Verbrennen der feinere Theil beyder elastischen Flüssigkeiten, ohne welchen keines seine elastische Gestalt behaupten kann, in

Ge-

Gestalt der Flamme davon zu gehn, und der gröbere zurückzubleiben, eben so, wie wenn Salpeter verpufft, sein flüchtigerer Theil mit einem ähnlichen Theile der Kohlen zerstreut wird, der feuerbeständigere von beyden zurückbleibt: daß der Licht- und Wärmestoff, den die Lebensluft in sich hatte, davon gehe, geben die Gegner des Brennstoffs allerdings zu, stellen sich aber vor, daß sich der andere Theil der Lebensluft mit dem entzündbaren Gas zu Wasser verbinde.

Allein erstlich bleiben nicht selten neben dem Wasser auch noch andere Dinge zurück. Priestley *) sah oft die innere Fläche des Glases, worin er dergleichen Versuche anstellte, mit einer Art Ruß bekleidet; wenn er **) die Mischung der Lebensluft mit entzündbarem Gas durch den elektrischen Funken anzündete, fand er immer neben dem Wasser Luftsäure; wenn er ***) sie auf die gewöhnliche Weise verbrannte, Salpetersäure. Beyde Säuren, zugleich noch Stickgas und Lebensluft, fand le Fevre. ****)

Jener Ruß mag immer vom Quecksilber kommen, da er sich nicht zeigte, wenn die Gefäße nicht damit gesperrt waren: die Luftsäure, oder vielmehr ihre Grund-

*) Experiments and observations relating. B. 3. Abschnitt 29. S. 427. ff.

**) a. e. a. O. S. 97.

***) Philosophic. Transactions. B. 81. Jahrg. 1791. Th. 2. n. XIII.

****) Journ. de physique. 1788. Sept.

Grundlage, die mit der Lebensluft Luftsäure macht, schreibt man dem entzündbaren Gase zu, das oft damit verunreinigt sey, vornemlich dasjenige, das man mit Hülfe des Eisens gewinne; allein ob es gleich bekannt ist, daß Roheisen und Stahl Reißbley in sich haben, und auch Priestley *) wahrgenommen hat, daß, wenn man das mit ihrer Hülfe gewonnene Gas mit Lebensluft abbrennen läßt, Luftsäure zurückbleibt; so empfiehlt nicht nur Lavoisier **) das Gas, das man vermittelst des Stabeisens bekomme, als vorzüglich rein, insbesondere zu diesem Versuche, sondern Priestley ***) bezeugt auch, daß er, wenn er jedes andere entzündbare Gas, dasjenige ausgenommen, welches ihm Stabeisen lieferte, mit Lebensluft verbrannte, Luftsäure im Rückstande fand. Auch le Fevre ****) hatte sein entzündbares Gas gewonnen, indem er Feilspäne von Stabeisen, aus welchen er sorgfältig alle Stahlspäne ausgelesen hatte, in Vitriolsäure auflöste.

Die Salpetersäure sowohl, als das Stickgas, die bey diesen Versuchen so oft nebst dem Wasser zurückblieben, leitet man von der Lebensluft ab, die nicht ganz rein gewesen sey, und vornämlich noch Stickgas

*) a. e. a. O.

**) Traité element. de chimie. B. 1. K. 8. S. 98. ff.

***) Experim. and observations relating. etc. B. 3. S. 97.

****) a. e. a. O.

gas in sich gehabt habe, von welchem *) man sie selten ganz frey haben könne; aber Priestley **) nahm ganz reine, vorher mit Salpetergas geprüfte, Lebensluft zu seinem Versuche, und fand diese Säure doch in dem zurückgebliebenen Wasser, hingegen keine Spur davon, wenn er, auch bey vermehrtem Verhältniß des entzündbaren Gas's, gemeine, an Stickgas so reiche, Luft zusetzte.

Aber gesetzt auch, es bleibe immer nur das allerreinste Wasser zurück, so ist doch sein Gewicht, wenn man die zahlreichen darüber angestellten Versuche durchsieht, und diejenigen unter ihnen, welche mit größerer Sorgfalt gemacht wurden, genau unter sich vergleicht, kaum jemals dem Gewicht, das beyde elastische Flüssigkeiten vor dem Verbrennen zusammengenommen hatten, ganz gleich. Ich will mich nicht auf Priestley ***) berufen, dessen Zeugniß, so sehr ich seine Wahrheitsliebe schätze, den Gegnern des Brennstoffs partheyisch scheinen könnte; aber nur als Beyspiel auf den Versuch des Hrn. le Fevre, ****) den Hrn. geh. Hofr. Girtanner, †) unter den vorzüg-

*) Lavoisier trait. elementair etc. I. K. 3. S. 48. Annal. de Chimie. B. 7. S. 260. B. 10. S. 139. 140.

**) Philosophical Transactions a. a. O.

***) Experiments and observations relating etc. B. 3. S. 407. Aus eilf Gran von beyden erhielt er nur drey Gran Wasser. a. e. a. O. S. 133. 134.

****) a. a. O.

†) Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache. Berlin. 1791. 8. Vorrede. S. 7.

züglichsten und glücklich gelungenen aufführt. Hr. le Fevre erhielt aber aus 320 Quentchen und $15\frac{8}{10}$ Gran beyder elastischen Flüssigkeiten nach dem Verbrennen 279 Qu. und 27 Gr. Wasser.

Dieser Erfolg erregt wenigstens die Vermuthung, daß nicht das Ganze von beyden elastischen Flüssigkeiten auf die Bildung des Wassers gehe, sondern vermuthlich andere, vielleicht neue, Verbindungen eingehen, und theils in leuchtender, theils in Luftgestalt erscheinen.

Bedenkt man ferner, daß kaum eine Luft- oder Gasart ohne alles Wasser *) ist, daß vornämlich das entzündbare Gas leichter und reichlicher aus Körpern, aus welchen es überhaupt zu erhalten steht, gewonnen werde, wenn Wasser oder seine Dämpfe in's Spiel kommen; so kann man sich des Gedankens kaum erwehren, das Wasser hänge in elastischer Gestalt in allen diesen Flüssigkeiten, und sey zum Theil so fest damit gebunden, daß es kein Hygrometer darin entdecken, kein zerfließendes Salz daraus scheiden kann, mache vielleicht, wenn es sich bald in diesem, bald in jenem Verhältniß, bald mit diesem, bald mit jenem feinern Stoffe verbinde, die mancherley Arten elastischer Flüssigkeiten, und komme, wenn dieser feinere Stoff, der zu seinem Gewicht sehr wenig beyträgt, zerstreut sey, in seiner gewöhnlichen Gestalt zum Vorschein.

Dieser

*) Lavoisier a. e. a. O. S. 50.

Dieser Vermuthung steht freylich der große Unterschied dieser elastischen Flüssigkeiten sehr im Wege; allein auch dieser wird sich nach der Analogie leichter erklären lassen, sobald man annimmt, daß das Wasser nicht in allen mit eben demselben Stoffe, sondern bald mit dem einen oder dem andern elektrischen, bald mit dem Wärme- bald mit dem Lichtstoffe, bald mit zweyen, bald mit allen, bald in diesem, bald in einem andern Verhältnisse, bald loser, bald fester gebunden ist.

Dieser Schluß aus jenen schönen Versuchen hat wenigstens eben so viel Wahrscheinlichkeit, als die Meynung derer, welche glauben, das Wasser entstehe hier aus der Verbindung des entzündbarn Gas's mit Lebensluft.

Merkwürdig bleibt es immer, daß Eisen und Zink, wenn man, nachdem man sie zum Glühen gebracht hat, in den erwähnten Versuchen Wasserdämpfe mit ihnen in Berührung bringt, am Gewicht zunehmen, und ein Ansehn bekommen, wie Metalle, welche den Anfang des Verkalkens erlitten haben. Darf ich aus meinen mit eisernen Nägeln und Draht angestellten Versuchen etwas schließen; so sahen sie mehr wie geschweißtes Eisen aus, und wurden vom Magnet noch eben so gezogen, wie zuvor.

Auch ist mir nicht bekannt, daß jemand aus solchem, durch Wasserdämpfe verändertem, Eisen oder Zink durch das Feuer Lebensluft ausgetrieben habe. Das müßte aber, um jene Behauptung, daß auch

hier die Metalle Lebensluft einsaugen, zu erweisen, geschehn seyn. Der Eisenmohr, welchen Charles*) durch den elektrischen Funken in entzündbarem Gas bekam, hatte sicherlich keine Lebensluft eingesogen.

Endlich machen mehrere Umstände wahrscheinlich, daß Kohlenstoff und entzündbares Gas, welche die Gegner des Brennstoffs als zween einfache, unter sich sehr verschiedene Stoffe, aufstellen, einen, beyden gemeinschaftlichen, Grundstoff haben.

Denn erstlich giebt es beynahe kein entzündbares Gas, welches von aller Luftsäure frey wäre; denn des Sumpfgas's und des entzündbaren Gas's nicht zu erwähnen, welches organische Körper und ihre Theile, wenn sie in Fäulung gehen, oder in starkes Feuer gebracht werden, von sich geben, so ist selbst das entzündbare Gas, welches Lavoisier,**) in Rücksicht auf Reinigkeit, allen andern vorzieht, welches man nämlich erhält, wenn man Stabeisen in verdünnter Vitriolsäure auflöst, von diesem Fehler nicht frey; auch das entzündbare Gas, welches man bey einer ähnlichen Auflösung des Zinks bekommt, soll es nicht seyn.***) Merkwürdig ist es wenigstens, daß die Metalle, welche am leichtesten, geschwindesten und reichlichsten entzündbares Gas zu geben scheinen, auch Luft-

*) a. a. O.

**) Trait. element. etc. B. 1. K. 8. S. 98.

***) Girtanner Anfangsgründe der antiphlogist. Chemie. S. 373.

Luftsäure geben, wenn dies anders, was ich nicht weiß, auch vom Zink durch Versuche erwiesen ist; so wie auch Eisen, *) selbst das geschmeidigste, wenn man es in Lebensluft verbrennt, Luftsäure in derselben zurückläßt.

Eben so merkwürdig ist es, daß Körper, welche, wenn man sie entweder in gemeiner oder in Lebensluft verbrennt, oder mit Körpern, die unter solchen Umständen Lebensluft fahren lassen, z. B. mit Salpeter, Metallkalken in verschlossenen, mit der Luftgeräthschaft in Verbindung gesetzten, Gefäßen in starkes Feuer bringt, z. B. Fettigkeiten und Kohlen aus dem Gewächs- und Thierreiche, im Feuer auch vieles entzündbares Gas geben, so wie Eisen, und sogar das beste Stabeisen, **) Zink und Messing, ***) wenn man sie mit rothem Quecksilberkalke und mineralischem Turbith in ein starkes Feuer bringt, nebst einer kleinen Spur von entzündbarem Gas, eine große Menge von Luftsäure geben; viel mehr, als sich vom Reißbley, dessen ohnehin im Stabeisen sehr wenig, und das im Zink noch nicht erwiesen ist, ableiten läßt.

Ich weiß zwar wohl, daß Lavoisier und seine Freunde ****) zwischen gemeiner Holzkohle und dem

*) Priestley experiments and observations relating etc. B. 5. S. 25. 26. 74. 119.

**) a. e. a. O. S. 26:28. 253.

***) Ebend. a. e. a. O. S. 254. 255.

****) Ann. de Chim. B. 2. S. 276. 277.

reineren Kohlenstoffe einen Unterschied machen; Kohle, die durch ein Glühefeuer in verschlossenen Gefässen, womit man so lange anhalten müsse, bis keine elastische Flüssigkeit mehr aufsteige, gereinigt sey, gebe nachher kein oder doch nur sehr weniges entzündbares Gas; *) freylich ließe sich dagegen einwenden, durch diese vorangehende Hitze verliehre die Kohle ihr entzündbares Gas größtentheils, so wie rother Quecksilberkalk, wenn man ihn vorher im Tiegel so lange ausglüht, daß von hundert Theilen nur noch sechzig übrig bleiben, nun in verschlossenen Gefäßen kaum einige Bläschen Lebensluft geben wird, die er zuvor im Ueberfluß enthielt.

Aber auch aus Kohlen, welche ihrer flüchtigen Theile durch starke Hitze so weit beraubt waren, daß sie keine Luftsäure mehr gaben, erhielt Priestley **) in einer irdenen Retorte, bey einer Hitze, in welcher Eisen beynahe schmolz, in zwölf Minuten aus zwey Loth fünf Würfelzolle entzündbares Gas; auch gelang es ihm ***) bey wiederholten Versuchen Kohle im luftleeren Raume durch ein gutes Brennglas fast ganz in bloßes entzündbares Gas, das doch zuweilen mit etwas Luftsäure verunreinigt war, aufzulösen, so daß

*) in 172000 14463; Lavoisier Mémoir. de l'Academ. de Paris. Jahrg. 1781. S. 452. doch soll sie weder davon, noch vom Stickgas ganz befreyt werden können. Annal. de chim. a. e. a. O.

**) a. e. a. O. B. 3. S. 24.

***) a. e. a. O. B. 3. S. 23. 244-246.

daß von einer Kohle, die aus mehrern Pfunden Holz gebrannt war, kaum ein Gran Asche übrig blieb.

Außer diesen Gründen, welche einen, beyden gemeinschaftlichen, Stoff wahrscheinlich machen, liegt auch einer in der Aehnlichkeit ihrer Wirkung auf mehrere Körper. Phosphor- und Schwefelsäure werden nicht blos durch Hülfe der Kohle zu Phosphor und Schwefel; Priestley *) sah eben das erfolgen, wenn er auf diese Säuren, die unter einer mit entzündbarem Gas gefüllten Glasklocke standen, den Brennpunkt eines guten Brennglases richtete. Auch Kalke von unedlen Metallen, von denen man sonst glaubt, daß sie die Hülfe der Kohle nöthig haben, um ihren Metallglanz wieder zu erlangen, stellte er durch diesen Kunstgriff wieder her: denn so wie die Metalle, wenn man sie bey ungehinderter Berührung der gemeinen oder der Lebensluft in das Feuer bringt, die Luft, welche daher im Umfange merklich abnimmt, einsaugen, und die wenige Luft, welche zurückbleibt, wenn man den Versuch in reiner Lebensluft anstellt, unveränderte Lebensluft ist; so verschwindet nicht nur die Kohle, wenn man sie in verschlossenen Gefäßen mit Bley- und Quecksilberkalken in ein starkes Feuer bringt, indem diese ihren vollen Metallglanz wieder erlangen, beynahe gänzlich, **) sondern so sah auch Priest-

*) a. e. a. O. B. 3. S. 19. 22.

**) Hermbstädt in seiner Uebersetzung von Lavoisiers System der antiphlogistischen Chemie. B. 1. S. 88.

ley *) das entzündbare Gas, in welchem er Bley-, Zinn-, Wismuth-, Silber-, Kupfer-, Eisen-, Koboltkalk in den Brennpunkt eines guten Brennglases brachte, in dem diese Kalke ihre metallische Vollkommenheit wieder erhielten, beynahe ganz verschluckt, so daß in einem Versuche von 101 Maaßen dieses entzündbaren Gas's nur noch zwey übrig, und diese wahres entzündbares Gas waren. Auch erlangte ein Theil des Metallkalks seinen Glanz wieder, wenn er, statt des entzündbaren, saures Schwefelgas nahm, und aller, wenn er den Versuch in laugenhaftem Gas anstellte; im letztern Falle war denn das, was an Gas zurückblieb, Stickgas. Fruchtlos aber lief der Versuch ab, wenn er ihn, unter übrigens gleichen Umständen, mit gemeiner und Lebensluft, mit Flußspathgas, Kochsalzgas, Stickgas, Luftsäure, und selbst mit Salpetergas anstellte, **) das doch in andern Versuchen die Lebensluft so stark zieht; auch war der Erfolg nicht so auffallend, ***) wenn er statt des reinern entzündbaren Gas's, das er bey der Auflösung des Eisens in Vitriolsäure erhalten hatte, das unreinere wählte, wie es eine heftige Hitze aus Holz treibt.

Ich kenne den Beweis gegen den Brennstoff wohl, daß die Kalke von Quecksilber, Silber, Gold und Platina, ihren Metallglanz wieder annehmen, wenn sie auch mit keinem verbrennlichen Körper in Be-

*) a. e. a. O. B. 3. S. 5 - 19.

**) a. e. a. O. B. 3. S. 11.

***) a. e. a. O. S. 10.

Berührung kommen, wenn sie nnr in starke Glühehitze gebracht werden; man schließt also daraus, die Wiederherstellung des Metalls beruhe blos auf der Entfernung eines gewissen Stoffs; sieht man aber, daß die vierzehn übrigen Metalle, die wir bisher kennen, um ihren verlohrnen Metallglanz wieder zu erlangen, durchaus einen solchen verbrennlichen Körper nöthig haben, so könnte man nach den Gesetzen einer gesunden Logik diesen Beweis vielmehr umkehren, und sagen: wenn von achtzehn Metallen viere, die in den übrigen Haupteigenschaften mit ihnen übereinkommen, ohne einen verbrenniichen Körper ihre vollkommene Metallgestalt wieder erlangen, so ist es wahrscheinlich, daß sie dabey einen ähnlichen, aber feinern, Stoff aus den benachbarten Körpern einsaugen.

Ob ich endlich schon gern zugebe, daß ein Theil dieser Erscheinung auf dem Luftstoffe beruhe, den sie bey dem Verkalken einschlucken, so bleibt es doch immer merkwürdig, daß wahre Metallkalke *) unter denselben Umständen, unter welchen die Metalle so vieles entzündbares Gas liefern, keine Spur davon geben.

*) Priestley experiments and observations on different kinds of air. B. 2. S. 111. 112.

II.

Chemische Untersuchung der Sächsischen Koboldspeise.

Vom Hrn. D. C. Wiegleb.

---

§. 1. Bey Schmelzung der blauen Smalte oder des blauen Koboldglases, bleibt in den Töpfen gemeiniglich ein besonderer metallischer Körper zurück, welcher unter dem Nahmen Koboldspeise bekannt ist, dessen wahre Natur aber noch im Dunkeln liegt, wie man aus Folgendem ersehn wird. Als ich vor einiger Zeit auf diesen Gegenstand kam, und zuerst aus den vorhandenen Schriften mich berathen wollte, konnte ich aus den meisten nichts anders urtheilen, als daß man diesen Körper noch nicht genug erkannt habe, und daß also noch kein richtiger Aufschluß davon zu finden war.

§. 2. Henkel kannte die wahre Natur des Kobolds noch gar nicht: viel weniger konnte er also vom Wesen der sogenannten Koboldspeise Auskunft geben.

Lehmann hält Koboldkönig und Koboldspeise für einerley, für ein vermischtes Metall, das aus Kupfer, Eisen und Arsenik bestehe. *) In allen Fällen, wo die wahre Koboldspeise eine grüne Auflösung

*) s. dessen Cadmialogia Th. 2. S. 110. f.

fung gab, wurde die Schuld auf Kupfer geschoben, obgleich kein Kupfer daraus niedergeschlagen werden konnte.

Cramer giebt an, daß die Kobolbspeise aus dem halbmetallischen Theile des Kobolds, Wismuths, Kupfernickels, vielen Arsenik, auch etwas Schwefel bestehe, und niemals ohne Eisen sey. Den erstern der benannten Theile hält er für wesentlich und allezeit gegenwärtig, Wismuth und Kupfernickel aber nur für zufällig. *)

Wallerius führt fünferley Arten Speise an, deren eine Art aus Nickel, Schwefel und Arsenik, die andere ans Kobold, Schwefel und Arsenik, die dritte blos aus Wismuth, die vierte aus Nickel, Kobold und Eisen, und die fünfte aus Kobold, Nickel und Wismuth bestehe. **)

Nach einer Anmerkung des Hrn. Hofr. Leonhardi soll die Koboldspeise aus einem Gemenge von Eisen, Kupfer, Arsenik, Schwefel, Kobold und Silber bestehn. ***)

§. 3. Aus allen diesen Angaben kann man aber keine befriedigende Erkenntniß erlangen, zumal

*) Anfangsgr. der Metallurgie. Blankenb. u. Quedlinb. Th. 1. 1774. S. 222. Th. 2. S. 209.

**) Anfangsgr. d. Metallurgie; aus d. Lat. übersetzt. Leipz. 1770. S. 417.

***) Macquers chem. Wörterb. 2te Ausg. B. 3. S. 608.

da die Untersuchungen nicht umständlich beschrieben sind, woraus jene Urtheile gezogen worden. Zwar hat Lehmann, um die Natur der Koboldspeise zu erforschen, verschiedene Versuche angestellt, *) die aber nicht hinlänglich waren, das wahre Wesen dieses metallischen Körpers zu erklären; und er selbst wurde durch die angeführten Erscheinungen zu ganz falschen Schlüssen verleitet. Die grüne Farbe, welche die Auflösungen dieses Körpers in Säuren bekamen, leiteten ihn irre, auf Kupfergehalt zu schließen.

§. 4. Koboldmetall in der Speise zu erwarten, war mir deswegen nicht wahrscheinlich, weil man auf allen Blaufarbenwerken gar sehr mit dem Kobolde geizt, und dessen färbende Kraft gewiß ganz zu erschöpfen sucht, ehe man die in den Töpfen überbleibende Speise als unnütz beyseite wirft. Daß aber solche aus einem oder dem andern steten Begleiter des Kobolds in den Erzen bestehen müsse, das war mir höchst wahrscheinlich, und darunter fiel mir der stärkste Verdacht auf den Nickel, und den, diesen wieder stets begleitenden, Arsenik; und damit schien mir auch die blaßröthliche Farbe aller Koboldspeise übereinzustimmen.

§. 5. Um also nähere Kenntniß von diesem Gegenstande zu erlangen, wurden drey Unzen Koboldspeise von den Sächsischen Blaufarbenwerken zart zerrieben, und in 12 Unzen mittel-

*) a. a. O. S. 111-115.

telmäßig starker Salpetersäure, die aber noch mit gleichen Theilen Wasser verdünnt worden, in kleinen Portionen eingetragen. Es erfolgte sogleich ein starker Angriff und Erhitzung des Gefäßes, mit Ausstossung vieler dunkelrother Dämpfe. Nachdem die Eintragung beendigt war, wurde das Glas zur freywilligen Abklärung beyseite gesetzt. Am folgenden Tage war solche erfolgt, der größte Theil des Pulvers war aufgelöst, die klare Flüssigkeit sah dunkel smaragdgrün aus, und am Boden lag noch ein schwarzgraues Pulver. Die helle Flüssigkeit wurde nun durch Neigung des Gefäßes abgegossen, auf den Rückstand aber noch etlichemal verdünnte Salpetersäure gegossen, bis endlich, auch mit Hülfe der Wärme, nichts mehr davon ausgezogen werden konnte. Dann wurde der Rückstand ausgesüßt, auf ein Filtrum gebracht und abgetrocknet. Er behielt eine schwarzgraue Farbe, und wog noch eine Unze und zwanzig Gran.

§. 6. Sämmtliche smaragdgrüne Flüssigkeit wurde nun nach völliger Abklärung mit 4 Pfunden Wasser verdünnt. Hierbey erfolgte augenblicklich eine starke Niederschlagung eines weißen Pulvers. Als sich solches völlig abgesetzt hatte, zeigte sich die smaragdgrüne Farbe immer noch wie zuvor, nur heller, wegen der Verdünnung. Ich schüttete etwas davon ab, und verdünnte es, zu einer kleinen Probe, mit mehrerm Wasser, und es entstand hierbey abermals noch ein starker Niederschlag. Dies gab mir nun eine nicht undeutliche Anzeige auf Wismuth. Deshalb verdünnte ich nun die ganze Flüssigkeit mit so vielem Wasser,

Wasser, bis ich endlich keine sonderliche Trübung weiter bey Vermischung mit mehrerem Wasser bemerken konnte. Mit polirtem Eisen konnte keine Spur von Kupfer darin entdeckt werden, auch war kein Eisengehalt darin zu bemerken. Nachdem sich der weiße Niederschlag völlig abgesetzt hatt, schied ich ihn ab, süßte ihn aus und trocknete ihn. Er wog 2 Drachmen 50 Gran, und zeigte alle Eigenschaften des Wismuthkalks.

§. 7. Nun setzte ich der sämtlichen abgeklärten Flüssigkeit so lange aufgelöstes fixes Alkali zu, als noch eine erfolgende Trübung bemerkt werden konnte. Es entstand hiervon ein blaßgrüner Niederschlag, der nach endlicher Absonderung, Aussüßung und Trocknung 2 Unzen 6 Drachmen 2 Scrupel wog, und die vollkommene eigne Farbe des Nickelkalks besaß. Als ich eine kleine Portion davon in wäßerigten kohlensauren Salmiakgeist eintrug, wurde alles, bis auf einen sehr geringen Rest eines weißen Pulvers, aufgelöst, welches noch aus Wismuthkalk bestand, der durch die angewandte Menge Wasser noch nicht gänzlich niedergeschlagen worden. Die Auflösung hatte eine starke und reine blaue Farbe.

§. 8. Den vorerwähnten schwarzgrauen Rückstand, dem durch Salpetersäure nichts mehr entzogen werden konnte (§. 5.), setzte ich nun in einem Glase in die Sandkapelle, und gab verhältnißmäßiges Feuer, um dessen Flüchtigkeit oder Feuerbeständigkeit zu erforschen. Hierbey gab sich bald im Anfange ein schwef-

lichter

lichter Geruch zu erkennen, und es legte sich am obern Theile des Gefäßes ein rothgelber Sublimat an, und diesem folgte ein weißer Sublimat, der sich gegen die Mitte des Gefäßes anlegte. Der obere bestand aus Schwefel und Arsenik, und wog 20 Gran, der andere häufigere weiße aber bestand aus purem weißem Arsenik, und wog 4 Drachm. 50 Gr. Am Boden des Gefäßes blieb annoch eine schwarzgraue Erde übrig, 58 Gran wiegend, wovon nichts mehr aufgetrieben werden konnte, ohnerachtet der Boden des Gefäßes glühete.

§. 9. Als ich diesen Rückstand (§. 8.) mit Salpetersäure übergoß, entstand ein starker Angriff mit Hitze und Aufbrausung; nachdem solche nachgelassen hatte, setzte ich das Glas noch etliche Stunden in gelinde Wärme. Die Flüssigkeit bekam dabey eine dunkelgrasgrüne Farbe, und setzte bey einer Vermischung mit Wasser noch 22 Gran Wismuthpräcipitat ab. Es blieb hiebey noch ein graues Pulver übrig, das ausgesüßt und getrocknet 16 Gran wog, und noch aus bloßem Arsenik bestand.

§. 10. Die abfiltrirte grüne Flüssigkeit gab ebenfalls keine Spur von Kupfer zu erkennen, und lieferte durch fixes Alkali wieder einen grünen Niederschlag, am Gewichte 1 Drachm. 2 Gran, der aus Nickelkalk bestand.

§. 11. Es waren demnach aus 3 Unzen der beschriebenen Koboldspeise folgende Bestandtheile erlangt worden:

Nickel-

Nickelkalk	2 U. 7 Dr.	42 Gr.	(§. 7. u. 10.)
Weißer Arsenik	5 Dr.	6 Gr.	(§. 8. u. 9.)
Wismuthkalk	3 Dr.	12 Gr.	(§. 6. u. 9.)
Arsenikhaltiger Schwefel		20 Gr.	(§. 8.)

wovon die drey ersten Stücke unstreitig im metallischen Zustande, im mindern Gewichte, in der Speise sich befunden haben. Hieraus darf man aber gar nicht folgern, daß alle Koboldspeise diese Bestandtheile, oder das gleiche Verhältniß derselben, enthalten müsse. Die Begleiter des Kobolds sind nicht in allen Ländern eben dieselben in gleichem Verhältniß. Inzwischen habe ich doch an der Koboldspeise von sehr verschiedenen Gegenden aus der röthlichen Farbe den Nickelgehalt deutlich erkennen können.

§. 12. Sämtlicher Nickelkalk, 2 Unzen 7 Drachm. 42 Gr. betragend, wurde mit 6 Unzen gereinigtem Gewächsalkali und 2 Drachm. Kienruß vermischt, in einem Schmelztiegel mit Kochsalz bedeckt, mit erforderlichem Feuersgrade zusammengeschmolzen. Nachdem alles eine Stunde lang im Flusse gestanden hatte, und endlich der Ofen abgekühlt war, wurde der Tiegel herausgenommen und zerschlagen, da sich dann unter einer graulichten Schlacke ein eben geflossenes Metall, von blaßröthlicher Farbe, am Gewicht 10 Drachm. 35 Gran, fand, das für reines Nikkelmetall gehalten werden konnte. Ohnerachtet ich bey den angeführten Versuchen kein Eisen entdecken können; so wurde dennoch die Magnetnadel von diesem reinen Nickel stark in Bewegung gesetzt. In dieser

ser Rücksicht werde ich in der Folge mit diesem Metalle selbst noch einige Versuche anstellen, ob sich noch etwas Eisen darin entdecken läßt, oder ob diese Eigenschaft dem Nickelmetall auch, in gewissem Maaße, eigenthümlich sey.

III.

Ueber die Bereitung des Stickgas's im Großen.

Vom Hrn. Dr. Marc in Erlangen.

Sobald mir die Beddoesschen Meynungen bekannt wurden, entstand in mir das lebhafteste Verlangen, mich von ihrem Grunde oder Ungrunde durch anzustellende Versuche näher zu überzeugen.

Beddoes hat, so viel ich weiß, in keiner von seinen Schriften angegeben, auf welche Art er das Stickgas im Großen bereite, und es dem Kranken einathmen lasse.

Ich dachte etwas über die Sache nach, und glaubte einen schicklichen Apparat erfunden zu haben, mit welchem das Stickgas mit äußerst geringer Mühe und Aufwand könne bereitet werden; ich fing an, meine Gedanken über die Sache auszuführen, und so entstand, nach einigen mißglückten Versuchen, die

Ma-

Maschine, welche ich dem Publicum vorzulegen die Ehre habe.

Um das Stickgas einathmen zu lassen, bediene ich mich einer äußerst einfachen und so zweckmäßigen Geräthschaft, daß sie ganz dem Geiste ihres Erfinders, des Hrn. H. R. Girtanner, entspricht, dessen gütiger Mittheilung ich dieselbe zu verdanken habe.

Mein Apparat zur Gewinnung des Stickgas's kostet ohngefähr 5 — 6 Gulden, und man kann die Luftart so rein damit bereiten, als es zu der anzustellenden Operation erforderlich ist.

Hier folgt die Beschreibung:

A stellt das Profil eines Fasses vor, welches etwa 2 Eimer enthält. Im obern Boden desselben ist eine viereckigte Oeffnung gelassen, in welcher ein hölzernes Futter a paßt; dieses hölzerne Futter kann eben mit einem hölzernen Deckel b geschlossen werden, welcher einen Zoll starken mit Leder gefütterten Absatz hat, der genau in das hölzerne Futter kann gedrückt werden. Dieser Deckel wird noch zur Vorsicht, wenn er eingedrückt worden, ringsherum bey c mit Töpferthon verklebt. Von der Mitte desselben herab hängt an einem Drahte, der von dem Ringe d abgenommen werden kann, ein hölzerner Stab e, welcher mit acht Spitzen versehen ist, worauf eben so viele Wachslichter gesteckt werden.

Wenn man die Luftart bereiten will, so werden diese Wachslichter, welche am besten von dünnem weissem

sem Wachse sind, angezündet, der Stab mit seinem Drahte in dem Ringe des Deckels befestigt, das Ganze so in das Faß gebracht, wie es in der Figur zu ersehn ist, und gehörig mit Thon verklebt.

Bey f ist eine kleine hölzerne Röhre angebracht, welche an dem Rande g mit einem eingekitteten Glase verschlossen ist, wodurch man sehen kann, ob die Lichter noch brennen oder nicht.

Sobald dieselben verlöscht sind, und man gleich darauf die Luftart benutzen will, so gießt man in die Röhre h, welche bey i mit einem Hahne verschlossen und geöffnet werden kann, durch den Trichter k nach und nach Wasser in das Faß, wodurch die Luft durch die Röhre l in den mit Kalkmilch angefüllten Kasten B getrieben wird.

Dieser Kasten ist von Töpferzeug gemacht, und inwendig glasirt, und so eingerichtet, daß die Röhre l und m bey n und o, nachdem sie zuvor etwas mit Leder bewickelt worden, hineingesteckt werden können. Ueberdem kann man noch etwas Baumwachs andrükken, wozu die Wulst bey n und o, welche sich nach innen zu etwas abwärts senkt, dienen kann. Bey p ist eine kleine, mit einem Zapfen versehene, Oeffnung, um die in dem Kasten enthaltene Flüssigkeit nach Belieben ablaufen zu lassen.

Hier in diesem Kasten, welcher die Stelle einer Mittelflasche vertritt, werden die Dämpfe gehörig abgekühlt, das kohlensaure Gas weggewaschen, und

das Stickgas geht durch die ∾ Röhre q in den Kübel C, wo es aufgefangen werden kann.

Um das Faß gehörig luftfest zu machen, und auch so zu erhalten, muß es so genau als möglich und etwas dick an Holz gemacht seyn. Dann habe ich auch den untern Boden inwendig und den obern auswendig mit Pech übergießen lassen. Auswendig und inwendig am ganzen Fasse, habe ich diejenigen Stellen, wo die Tauben an einander schließen, und wo die Röhren in das Faß gehen, mit Bolus und gekochtem Leimmehle verklebt, und dann dem Fasse auswendig und inwendig einen doppelten Anstrich gegeben, wozu ich die Farbe aus Leimwasser, Milch und Tünchersweiße bereitete. Und das Wasser abzulassen, und das Faß zuweilen reinigen zu können, ist bey r ein Zapfloch angebracht.

Die Röhren können bey s s aus einander genommen werden.

Die erheblichsten Resultate meiner medicinischen Erfahrungen über diese Sache werde ich, sie mögen ausfallen wie sie wollen, bald bekannt machen.

IV.

Ueber die Erzeugung der Salpetersäure aus bloßem Braunsteine.

Vom Herrn Bayen. *)

Man thue 2 Unzen gepülverten Braunstein in eine kleine gläserne beschlagene Retorte, so wird man bald in der Vorlage Tropfen langsam sich folgen sehen. Man zählt 60 — 70 zwischen den ersteren Tropfen: bey vermehrtem Feuer 50, 40, 30, 20, zuletzt 18. Da ich schon aus vormaligen Versuchen wußte, daß der so behandelte Topstein Salzsäure gab; so fing ich von Zeit zu Zeit die Tropfen aus dem Braunsteine auf: zuletzt bemerkte ich, daß die Farbe des Pappiers durch einen einzigen Tropfen ganz vernichtet war.

Ein andermal schüttete ich in eine kleine Glasretorte 4 U. Braunstein, (ich bediente mich immer desselben von Schönburg im Lothringischen;) ich brachte am Halse eine Glasröhre an, die ohngefähr in einen rechten Winkel gebogen war. Ich brachte hierauf in die Krümmung der Röhre ohngefähr $\frac{1}{2}$ U. destillirtes Wasser, welches durch einige Tropfen des zerflossenen Weinsteinsalzes **) etwas alkalisch war. Solchergestalt ging

 das

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 175. (diese Versuche wurden im J. 1777. angestellt.)

**) Man bediene sich immer dieses Laugensalzes: der mit Kohlen verpuffte Salpeter ist selten rein: die sogenannte gereinigte Pottasche ist es noch weniger.

das Gas durch die alkalische Auflösung, und das destillirende Wasser verband sich damit. Sobald die Blasen in der ganz mit Wasser ausgefüllten Mitte der Röhre nur immer langsamer sich folgten, ließ ich das Feuer ausgehen; und sobald alles gehörig erkaltet war, legte ich wieder eine frische Retorte an die Röhre an; ja ich schritt selbst zu einer dritten Destillation, so viel war mir daran gelegen, jenes Alkali ganz zu sättigen. Indessen war es, schon nach dem Geschmacke, weit von der Sättigung entfernt: inzwischen ließ ich es doch gleich im Wasserbade etwas verdünsten, und ließ es darauf ruhig stehen: nach 24 Stunden fand ich lange kleine Nadeln in der Flüssigkeit, die nach meiner Schätzung höchstens 2 — 3 Gr. betragen mogten: ich nahm einige heraus; und diese verpufften auf Kohlen heftig, und ließen mir keinen Zweifel über ihre Beschaffenheit.

Ich stellte ähnliche Versuche mit Englischen Braunstein, und auch noch andern von Maconnois an, und ich erhielt allemal dieselben Resultate.

V.

Versuch über die Verbindung des Sauerstoffs mit der Vitriolsäure; und über einige ökonomische Eigenschaften der dephlogistisirten Vitriolsäure.

Vom Herrn. Giobert. *)

Lange schon wußten die Chemisten, daß, wenn man Schwefelsäure über Braunstein destillirt, sie dadurch zur Vitriolsäure wird, und der Braunstein sich dem metallischen Zustande auf Kosten seines Sauerstoffs nähert, welchen die Schwefelsäure ihm zum Theil entzieht. Nach Hrn. Crell **) könnte man die Vitriolsäure eben so dadurch dephlogistisiren, als die Salzsäure; und Hr. Schurer bestätigt es, und fügt hinzu, daß man alsdann Gold und Silber darin auflösen könne. Den Hrn. Vauquelin und Bouvier wollite dieser Versuch durchaus nicht gelingen; die Lebensluft ging frey in die Vorlage, eben so wie ein großer Theil der Säure, über, welche keine Wirkung auf Goldblättchen hatte, und in der Hitze mit dem Silber und Quecksilber Schwefelsäure bildet, wie dies gewöhnlich mit der Vitriolsänre zu erfolgen pflegt: und zogen daraus gegentheilige Folgerungen. ***)

 Die

*) Ann. de Chim. T. XI. p. 178. (vorgelesen in der Akademie d. Wissensch. zu Turin. den 3. Apr. 1791.)

**) S. chem. Annal. J. 1794. B. 1. S. 407.

***) a. a. O. S. 410.

Die Thatsachen, welche ich der Akademie vorzulegen die Ehre habe, beweisen, dünkt mich, daß man die Vitriolsäure stets auf eine Weise dephlogistisiren kann, die ungemein viel leichter ist, als die, welche Hrn. Vauquelin stets mißlang.

Man nimmt 2 Unzen fein gepülverten Braunstein, und gießt 3 U. gewöhnliches kaufbares Vitriolöhl von 68 — 70° nach Beaume darüber, setzt noch 12 U. destillirtes Wasser hinzu, und digerirt es bey einer Wärme von 60 — 70° Reaum. 6 Stunden hindurch. Alsdann läßt man es ohngefähr 10 Minuten kochen, setzt noch 12 U. Wasser hinzu, läßt es erkalten, nnd seihet es durch. — Man hat alsdann einen Braunsteinvitriol mit sehr viel überschüssiger Säure, welche mit Sauerstoff überladen ist.

Diesem zufolge konnten Hrn. Vauquelins Versuche nicht anders ausfallen: denn ihre Vitriolsäure war unleugbar viel zu wenig durch Wasser verdünnt, um den Sauerstoff aufzunehmen, der sich aus dem Braunsteine entband. Außerdem konnte die an sich sehr feuerbeständige Säure, die durch die Verbindung des Sauerstoffs nicht flüchtiger wird, nur in die Vorlagen, vermöge einer beträchtlichen Hitze, übergehn: allein diese, zur Verflüchtigung nöthige, Hitze zerlegt die eingegangene Verbindung des Sauerstoffs mit der Vitriolsäure wieder.

Die angegebene dephlogistisirte Vitriolsäure hält einen Theil des Braunsteinkalks aufgelöst: wie man eben dies auch stets bey der dephlogistisirten Salzsäure wahr-

wahrnimmt: indessen ist die Menge von jenem in der Vitriolsäure weit stärker. Ja, ich gestehe selbst, daß diese Menge Kalk kein geringes Hinderniß ist, wenn man die dephlogistisirte Vitriolsäure in den Künsten anwenden will, worin man sich der dephlogistisirten Salzsäure bedienen kann. Man könnte sie zum Theil davon befreyen, wenn man die Flüssigkeit ganz heiß durchseihete, und sie kalt werden ließe, ehe man sie von neuem mit Wasser verdünnte. Alsdann schlägt sich nach einigen Tagen auf dem Boden des Gefäßes ein Theil des Braunsteinvitriols in parallelepipedischen Krystallen nieder, die dem englischen Salze ähneln: und jene scheinbar ähnliche Gestalt des Salzes hat, glaube ich, Hrn. Monnet betrogen; wenigstens habe ich in der ganzen Reihe der sehr zahlreichen Versuche mit der dephlogistisirten Vitriol- und Salzsäure, bey Untersuchung der Rückbleibsel, nie die mindeste Spur der Bittererde im Braunsteinkalke angetroffen.

Die dephlogistisirte Vitriolsäure hat keinen Geruch, wie die dephlogistisirte Salzsäure. Bekanntlich ist der Braunsteinvitriol rosenfarbig, wenn keine brennbare Materie hinzukömmt. Die dephl. Vitriolsäure erhält ununterbrochen, so lange, als sie feinen überschüssigen Sauerstoff behält, diese Farbe: und je satter sie ist, desto mehr Sauerstoff enthält sie.

Die dephlogistisirte Salzsäure entzieht den Sauerstoff der Vitriolsäure; jene hat also mehr Verwandschaft zu demselben, als diese. Indessen scheint doch die Anhänglichkeit mit der letzten stärker, als mit der

ersten: denn ich erhielt dephl. Vitriolsäure 10 Monate hindurch, und sie verlohr keine ihrer auszeichnenden Eigenschaften; dagegen die dephl. Salzsäure sich in wenigen Tagen zersetzt, und wieder zur gewöhnlichen wird.

Bekanntlich treibt das Sonnenlicht den Sauerstoff aus der dephl. Salzsäure: eben dies erfolgt auch von der dephl. Vitriolsäure: die Rosenfarbe verliehrt sich, so wie der Sauerstoff aus jener; allein er geht unter der pneumatischen Vorrichtung nicht über, so wie bey der dephl. Salzsäure; ohne Zweifel, weil er wieder vom Braunsteinkalke eingesogen wird, aus welchem er sich bey dem Grade der Wärme und dem Sonnenlichte *) nicht scheiden läßt. Indessen erhielt ich einige

*) Die Verwandschaft des Sauerstoffs mit dem davon befreyten Braunsteinkalke ist so groß, daß die atmosphärische Luft stets durch diesen Kalk zerlegt wird, indem sie ihm etwas von ihrem Antheile an Lebensluft abgiebt. Auch der Braunsteinkalk, dem man allen Sauerstoff durch die Vitriolsäure entzogen hat, versieht sich wieder mit einem Theile desselben, wenn er der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird: wird er alsdann wieder einem starken Feuer ausgesetzt, so giebt er selbst eine größere Menge davon, als das erstemal. Taucht man ihn, statt ihn der Luft auszusetzen, in ein Glas Wasser, oder gießt man Wasser in das Glas selbst, worin sich der Braunsteinkalk, (der durch die Entziehung des Sauerstoffs weiß geworden ist,) befindet; so trifft man in ihm dieselbe Menge Sauerstoff wieder an, die man ihm entzog, und er wird in dem Augenblicke wieder schwarz, und fähig, eine neue Men-

einige Zolle Lebensluft von jedem halben Quartier Säure: jedoch geschieht dies nicht immer.

Die dephl. Vitriolsäure zerstört eben so, wie die dephl. Salzsäure, die Pflanzenfarben. Diese Wirkung ist zwar nicht ganz so stark, als bey der letztern, indessen doch aber immer sehr merklich, und selbst auf den beständigsten Farben.

Rothes Linnen, welches durch Zinnauflösung gebeitzt, und hernach durch Sandel, mit Weingeist digerirt,

Menge Sauerstoff zu liefern. Diese, in so manchen neuern Versuchen sich mir bestätigende, Thatsache, beweiset auf das vollständigste die Zerlegung des Wassers. Denn nur blos diese Flüssigkeit, mit welcher man ihn in Berührung bringt, ist vermögend, ihm die erstaunliche Menge Sauerstoff wieder zu geben, welche er vorher verlohr. Es kömmt nur noch darauf an, darzuthun, ob sich in diesem Versuche auch der Wasserstoff entbindet, der als ein Theil des zersetzten Wassers auch vorhanden seyn muß. Ich habe ihn zwar durch ausdrückliche Versuche nicht darthun können; allein ich kenne auch die Unzulänglichkeit meiner Vorrichtungen zu so äußerst feinen Versuchen: inzwischen zeige ich dies hier ausdrücklich an, um andere zu veranlassen, jene vorzunehmen. Ich bemerke hier nur noch, daß, um jene Thatsache wahrzunehmen, man die größtmögliche Menge Lebensluft aus dem Braunsteine treiben muß, und daß man das Wasser darauf giesse, wenn der Kalk noch sehr warm ist. Denn läßt man ihn an der Luft kalt werden; so hat er ihren Sauerstoff angezogen, und sich damit schon so weit gesättigt, daß er unfähig geworden ist, die Zerlegung des Wassers zu bewirken; und alsdann wird der Kalk nicht schwarz.

gerirt, gefärbt, und worauf der Farbestoff durch Leimwasser figirt war, wurde in 18 Stunden, bey einer Wärme von 8°, vollkommen entfärbt. Diese Farbe ist nach Vogler's und meinen eigenen Versuchen sehr dauerhaft.

Die Farbe der Beeren von der Phytolacce (phytoll. dec.) wird sehr schnell durch die dephl. Vitriolsäure zerstört: dies erfolgt auch, wenn diese Farbe gleich auf den Zeugen, durch Leimwasser, die Säuren, die Auflösung von Zinn, und den Alaun befestigt ist.

Rothes Linnen, das durch ein Bad von mit Weinsteinrahm gekochten Beeren der Actaea spic. L. gefärbt ist, nachdem jenes vorher durch die Zinnauflösung vorbereitet war, wurde in 26 Stunden, bey einer Temperatur von 10° über den Gefrierpunkt, durch die dephl. Vitriolsäure entfärbt. Diese Farbebrühe giebt eine so dauerhafte Farbe, als die von der Cochenille, nach Tielebeins Angabe. *)

Die blauen Pflanzenfarben, als z. B. von den Malven- und Veilchenblumen, und vom Campecheholz, sind im Augenblicke zerstöhrt.

Ver-

*) Diese Behauptung ist falsch: ich habe eben eine Reihe von Erfahrungen über die Farbe jener Beeren gemacht; und ich habe gefunden, daß die rothe, von Tielebein gerühmte, Farbe selbst nicht einmal völlig der Wäsche widersteht, sondern daß sie dem Lilla sich nähert. Selbst dies Lilla ist nicht fest: ich habe kein Mittel gefunden, sie fest zu machen.
(Eine später erst zugesetzte Note.)

Vermischt man einen Theil des in Vitriolsäure aufgelösten Indigo's mit sechs Theilen dephl. Vitriolsäure; so verschwindet die Farbe sehr schnell, und die Mischung wird eben so, als durch Salpeter- und dephl. Salzsäure gelb. — Vermischt man hergegen einen Theil dephl. Vitriolsäure mit zwölf Theilen der Indigo-Auflösung; so wird die blaue Farbe dadurch erhöht; der grünliche Strich wird in blau verändert, und das Blaue selbst lebhafter gemacht. — Färbt man solchergestalt Tücher, Zwirn, Linnen, Baumwolle mit der Indigoauflösung, und taucht sie wechselsweise, alle Tage 1 — 2 Minuten, in dephl. Vitriolsäure; so bewirkt man dadurch einen vollständigen Niederschlag des Indigo's auf die Zeuge, indem man sie mit einem Theile des Sauerstoffs verbindet, und erhält solchergestalt dauerhaftere Farben, als auf die gewöhnliche Weise; wie ich anderwärts genauer und umständlicher anzeigen werde.

Löst man 1 Qu. Indigo in 6 Qu. Vitriolsäure auf, und verdünnt sie hernach mit 6 U. Wasser, und gießt hernach die Mischung auf 6 Qu. schwarzen Braunstein; so wird die blaue Farbe durch Erhitzung der Mischung bis zum Kochen vernichtet. Der Sauerstoff, welchen die Vitriolsäure aus dem Braunsteine entbindet, bewirkt diese Veränderung.

Tücher, die man in jene Brühe taucht, und die man ohngefähr 10 Minuten, bey der Hitze des Kochpunkts, darin läßt, werden sehr schön und lebhaft nußbraun gefärbt: und diese Farbe bleibt bey dem

Ko-

Kochen mit Seife, Alkalien, Säuren, der Luft und der dephl. Salzsäure unverändert. Sie scheint wegen der großen Dauerhaftigkeit der Aufmerksamkeit werth. Die Proben, welche ich der Akademie vorlege, sind auf diese Art gefärbt. *) Man kann die Lebhaftigkeit der Farbe noch beträchtlich erhöhen, wenn man der Mischung 1 Qu. Salpeter zusetzt.

Der Graf von St. Martin führt an, bemerkt zu haben, daß, wenn er durch kochendes Wasser die sächsisch-blau gefärbten Tücher entfärbt, so sondert sich Indigo davon ab, der sich niederschlägt, und zur Färberey nicht mehr taugt. Tücher, die er selbst gefärbt, und mir gegeben hatte, und in kalte, mit vielem Wasser verdünnte, dephl. Vitriolsäure getaucht wurden, färbten die Vitriolsäure blau: und diese kann alsdann wiederum zur Färbung anderer Tücher dienen, deren Blau mir lebhafter und selbst dauerhafter schien.

Die mit Sauerstoff übersättigte Vitriolsäure entfärbt das Linnen fast eben so schnell, als die dephl. Salzsäure, in dem von Hrn. Berthollet angezeigten Grade der Concentration. Ich muß indessen bemerken, daß man nicht rechnen darf, diese Säure in der Bleich-

*) Der Graf v. St. Martin setzte diese Proben sehr lange dem Sonnenscheine auf der freyen Terrasse des akademischen Observatoriums aus: und doch erfolgte bey dieser Einwirkung der Sonne und des Regens keine Veränderung.

(Eine später zugesetzte Note.)

Bleichkunst anwenden zu können; denn die zu große Menge Braunstein, die in dieser Säure aufgelöst ist, setzt sich, vom Stoffe des Linnens angezogen, in seine Poren, und dadurch wird es mit einer metallischen Beitze getränkt, welche die gelbe Farbe der Laugen dauerhaft zu machen vermögend ist. Wirklich wird das Linnen, welches man durch diese Säure bleicht, beständig durch die Lauge gelb: und wegen dieses Resultats habe ich denn auch schon behauptet, daß diese Menge des in der dephl. Vitriolsäure aufgelösten Braunsteinkalks keine geringe Unbequemlichkeit sey. Allerdings wird zwar jene gelbe Farbe schnell durch das Eintauchen in die dephl. Vitriolsaure weggenommen: aber da doch dies Linnen in dem häuslichen Bleichen in die Lauge kommen muß; so folgt hieraus, daß es stets gelb werden werde. Daher zweifle ich, nach meinen zahlreichen Versuchen, gänzlich, daß man jemals eine glückliche Anwendung von dieser Säure zum Bleichen machen werde.

Man kann indessen einigen Gebrauch von dieser Säure bey dem Bleichen des Linnens machen, was man zur Färbung bestimmt, wenigstens doch von dem, das zum Blauen überhaupt, und zu den verschiedenen Abstuffungen des ins Purpurpurrothe gehenden ausersehn war: und zu diesen Abstuffungen dient der Braunsteinkalk selbst als eine vortrefliche Beitze, welche ungemein die Farbe erhöht, und sie eben so beständig macht, als die andern metallischen Kalke, deren man sich gewöhnlich bedient; als der Zink-, Kupfer-, Eisen-, Zinnkalk. Alsdann wird das Linnen, das durch

durch 2 — 3 Auslaugungen, und eben so vielfaches Eintauchen in die Säure vorbereitet ist, weiß genug, und fähig zur Anwendung der Farbebrühe seyn.

Taucht man das Linnen in die dephl. Vitriolsäure; so verschwindet die gelbe Farbe der Fäden in demselben Augenblicke, als die Rosenfarbe der Säure, die sich in Citronengelb verändert. Es bildet sich in der Flüssigkeit eben so ein weißer Schaum, als in der dephl. Salzsäure, welcher sich in der Folge als ein Schleim absetzt, und durch das Durchseihen von der Säure getrennt werden kann. — Aus jener Veränderung der Rosenfarbe nach dem Eintauchen des Linnens, und aus der beständigen gleichen Veränderung derselben von jeder brennbaren Materie überhaupt, die dadurch zur Einsaugung des Sauerstoffs fähig gemacht wird, folgert man, daß die Rosenfarbe der dephl. Vitriolsäure vom Sauerstoffe herrührt: und nach der Sattheit dieser Farbe kann man auf den Grad der Säuerung, und folglich den Grad der Stärke bey den angeführten Wirkungen schließen.

Ich habe bemerkt, daß die dephl. Vitriolsäure sich ziemlich lange erhält, ohne im mindesten verändert zu seyn. Diese Eigenschaft giebt der Färberey ein ziemlich sicheres Mittel, wornach Jedermann über die Dauerhaftigkeit der Farben urtheilen kann. Nicht, als wenn die dephl. Salzsäure nicht dieselben, und selbst bessere, Dienste leistete: allein, da dieselbe schnell durch das Licht zerlegt wird, und sich nicht lange halten kann; so ist die dephl. Vitriolsäure um desto mehr

mehr vorzuziehn, da sie zugleich auch wohlfeiler ist. Ich will indessen nicht in Abrede seyn, daß man in der Anwendung dieser Säure zur Entfärbung einige besondre Rücksichten haben muß: denn die zu große Menge Kalk könnte darin vielleicht einige Veränderungen hervorbringen, welches man durch unmittelbare Versuche zu bestimmen suchen muß. Ich kann jetzt anzeigen, daß der Braunsteinkalk die Farben auf dieselbe Art zu verändern scheint, als die Laugensalze: wenigstens nähern sich mittelst dieses Kalks die blauen den violetten, und die rothen dem Purpur.

Ich fand auch, daß die dephl. Vitriolsäure zum Bleichen der alten Bücher und beräucherten Kupferstiche diene: und ein in diesen Sachen erfahrner und einsichtiger Kenner versicherte mir, daß jene eben so kräftig wirkte, als die lange von ihm gebrauchte dephl. Salzsäure zu 34° nach Beaume''s Areometer.

Hat die dephl. Vitriolsäure, durch Anwendung, mit ihrer Rosenfarbe ihren Sauerstoff verlohren; so ist sie nicht im Stande, einen neuen Theil davon anzunehmen. Ich dampfte etwas von jener ab, ließ sie von neuem über Braunsteinkalk kochen: allein ohne allen Erfolg. Hieraus scheint zu folgen, daß der Sauerstoff sich vermittelst des Kalks mit der Säure verbindet, und daß die Vereinigung des Kalks mit der Säure, auch ohne Zutritt des Sauerstoffs Statt hat, weil der Kalk aus der Säure, der man den Sauerstoff entzog, sich nicht niederschlug: und endlich, daß der Kalk, der einmal in einer des Sauerstoffs beraubten

raubten Säure aufgelöst ist, nicht mehr als Zwischenmittel zu der Vereinigung des Sauerstoffs mit der Säure dienen kann.

Die dephl. Vitriolsäure kann auch ganz besonsonders auf einige metallische Substanzen wirken, die sie nicht angreifen kann, wenn sie nicht mit Sauerstoff überladen ist. Nach Hrn. Schurer löst sie Gold auf; die meinige schien mir keine Wirkung auf Goldblättchen zu haben.

Blattsilber löste sich in einer Stunde vollkommen auf: aber jenes muß sehr wenig, der Säure sehr viel seyn; gießt man die Säure auf Quecksilberkügelchen, die durch Wasser sehr zertheilt sind, so bildet sich bald um jedes Kügelchen ein weißes Wölkchen, welches eine wahre Auflösung anzeigt. — Mehrere Metalle untersuchte ich diesmal nicht. Jene beyden Auflösungen sind auch nicht ökonomisch, noch für die Arzney oder die Künste wichtig, da sie zu wenig auflösen. Indessen kann der Chemist daraus doch einige, sonst nicht erklärliche, Erscheinungen herleiten: als z. B. die Auflösung des Silbers durch Vitriolsäure, mit etwas Salpeter versetzt, nach Hrn. Keir. Ohne Zweifel hat der Sauerstoff eine größere Verwandschaft mit der Vitriol- als mit der Salpetersäure; weshalb er diese verläßt, um sich mit jener zu verbinden. Lange schon sah man ein gleiches bey der schwarzen Vitriolsäure, welche mit etwas Salpeter in die Wärme gesetzt, weiß und vollkommen wird.

VI.

VI.

Auszug eines Briefes von Hrn. Giobert an Hrn. Berthollet. *)

Nach Briefen von Florenz hat Hr. Fabbroni zwey wichtige Entdeckungen gemacht. Er fand erstlich ein wohlfeiles Auflösungsmittel des elastischen Harzes, das in dem mehrmals rektificirten Bergöhl besteht: es löst völlig jenes in der Kälte auf, und läßt ihm alle seine auszeichnenden Eigenschaften. Die zweyte betrifft die schwimmenden Backsteine. **)

Ich habe die Note gesehn, die meinem Briefe über das Oehl der dephl. Salzsäure angehängt ist. Ich kann denen Folgerungen nicht beypflichten, die sie enthält, weil alle öhligte Materie stets von meinem Kitte verbannt war, der nur aus Gips und Thonerde bestand. Es ist auch deshalb nicht wahrscheinlich, daß von dem Kitte das Oehl kömmt, weil bey derselben Verkittung, jenes bey dem Meersalze sich zeigt, und nicht bey dem Kochsalze der Salpetersieder, noch bey dem durch Kohlen gereinigten Salze erscheint. — Ich denke von demselben Salze ein andresmal noch zu reden. ***)

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 194.

**) Man sehe hierüber chem. Ann. 1794. B. 2. S. 199.

***) Auszüge aus den chem Ann. J. 1790. B. 2. St. 6. (Annal. de Chim. T. XI. p. 197-224.)

VII.

Versuche über den Saft, aus welchem das elastische Harz sich bildet.

Vom Herrn Fourcroy. *)

Das elastische Gummi, dessen Natur die Chemisten bisher nicht genau gekannt haben, dient zu einer grossen Anzahl von nutzbaren Anwendungen in dem Lande, wo die Vegetabilien wachsen, von welchen es herkömmt: denn man kennt wenigstens 5 = 6 verschiedene Arten Vegetabilien, woraus diese Substanz durch Einschneiden herausfließt. Man wendet sie zu Fackeln an; man brennt sie wie Wachs, oder vielmehr wie Harz: deshalb nennen es auch einige Chemisten elastisches Harz. Bringt man es noch flüssig in irdene Formen, so entstehn daraus, durch Abdampfen an der Luft, Gefäße von verschiedener Gestalt und Größe, worin man alle Arten von Flüssigkeit aufbewahren kann. Die Europäer bilden daraus chirurgische, auch manche physische und mechanische Instrumente.

Bisher erhielt man diese Substanz in fester Gestalt, und man mußte suchen, sie zu erweichen und aufzulösen, um sie zu desto mannigfaltigerm Gebrauche anwenden zu können, wobey sie aber viele ihrer Eigenschaften verlohr. Um zu versuchen, ob man hier daraus nicht eben so leicht, als in Afrika, Gefäße

*) Annal. de Chim. T. XI. p. 225-236.

fäße bilden könnte, erhielt ich vor 6 Jahren ½ Maaß des Safts durch Hrn. Melon; und erkannte damals jene Möglichkeit. Im Julius dieses Jahrs bekam ich durch die Gesellschaft ein Maaß desselben, welchen ich mehr zum Nutzen der Künste, als zu genauern chemischen Untersuchungen, anwandte, wozu es nicht zureichend war.

Bey Eröffnung der Flasche mit dem Safte der Hevaea Guian. oder Jatropha elast. L. verbreitete sich ein sehr stinkender Geruch, der zugleich schwefelleberlicht, und wie verfaulter Knoblauch roch. Der größte Theil des Safts war flüssig, weiß und undurchsichtig, wie Milch: aber in beyden Gefäßen war eine feste, sehr weiße Masse von der Figur der ganzen Flasche in dem einen, und blos von dem Halse und einem Theile des Bauchs in dem andern Gefäße, weil dieses während der Reise umgekehrt gestanden hatte. Von 2 Pf. 1 U. 1½ Qu. von der in der Flasche enthaltenen Masse, erhielt man durch das Zerschlagen 3 U. 1 Qu. 36 Gr. von verdicktem weißen und reinem elastischen Gummi. Die weiße Flüssigkeit hatte einen etwas zuckerigten Geschmack, ob er schon zugleich scharf und unangenehm war. Erwärmte man sie gelinde in verschlossenen Gefäßen, so gerann sie nicht: allein erhitzte man sie in einem weiten Gefäße unter Berührung der Luft; so zeigte sich eine Erscheinung, die zu Erkenntniß des elastischen Gummi's sehr wichtig war. Nachdem das erste Häutchen weggenommen war, so erschienen nach und nach mehrere: ein Pfund dieser Feuchtigkeit gab beynahe ½ Qu. ela-

stisches Gummi. Nachdem sich nichts mehr davon erzeugte, war die Milch durchsichtig geworden: dünstete man sie bis fast zur Syrupsdicke ein; so setzte sie bey der Abkühlung eine große Menge von strahlenförmigen Krystallen von gelber Farbe, von zuckerigtem und gelinde saurem Geschmacke ab.

Wird der Saft der Luft über dem Quecksilber ausgesetzt; so saugt er nach und nach Lebensluft ein. das Gummi sondert sich ab, und schwimmt auf der Oberfläche. In diesem Versuche, wie in der Abdampfung bewirkt die Fixation des Sauerstoffs die Verdickung zur elastischen Materie: so wie auch die Säuren, die in die Flüssigkeit gegossen werden, die Portion des schwebend erhaltenen Gummi's ausscheiden. Das Gummi nimmt anfänglich die Gestalt von Flokken an, die bald sich einander nähern, und sich zu einer zusammenhängenden Masse vereinigen. Die dephl. Salzsäure bewirkt das Niederschlagen des Gummi's sehr schnell, und der Verlust seines Geruchs beweist, daß man diese Erscheinung der Fixation ihres Oxygene zuschreiben muß; so daß in diesem Versuche jene das in einer sehr kurzen Zeit bewirkt, was die Berührung der Luft nur in langer hervorbringt.

Die Alkalien wirken auf eine umgekehrte Art auf jene Milch; sie bringen eine innigere Verbindung der elastischen Materie mit der Flüssigkeit hervor, und hindern die Aussonderung durch den atmosphärischen Sauerstoff. Durch Destillation von 4 U. des milchigten Safts bey sehr gelinder Wärme, erhielt man

eine

eine klare Feuchtigkeit, wie Wasser, von einem Geruche fast wie Jesmin, statt des Schwefellebergeruchs: sie war gelinde sauer; aber die geringe Menge hinderte die genauere Untersuchung ihrer Natur. Das im Halse der Flasche abgesetzte elastische Gummi, welches ihm gewissermaßen als Form gedient hatte, und mehr als 3 U. u. 2 Qu. wog, war vollkommen weiß, von einem feinen und dichten Gewebe, sanft anzufühlen und vollkommen elastisch. Der Luft ausgesetzt, wurde es gelblich, zuletzt braun. Durch die Destillation erhielt man viel Ammoniak und Oehl. Die kaustischen und flüssigen Alkalien machten in ihm keine Veränderung, selbst nicht einmal mittelst einer starken Hitze. Der Vitrioläther erweichte es, und löste es zum Theil auf; das flüchtige Terpentinöhl löste es gleichfalls, und noch leichter, auf. Wurde diese Auflösung lange, und bey einem gelinden Feuer und bey der Berührung der Luft erhitzt; so setzte sie einen Theil des Gummi's in seinem elastischen und reinen Zustande ab. Behandelte man dasselbe mit Salpetersäure, so erhielt man Stickluft, Luftsäure, Preussische Säure und Zuckersäure. Eben diese Versuche wurden zugleich mit dem kaufbaren Gummi gemacht, und sie lieferten dieselben Resultate.

Die krystallinische und süße Materie, nach Absonderung der Häute des elastischen Gummi's, war sehr auflöslich im Wasser, und färbte das Lakmuspappier roth. Der Alkohol löst sehr leicht dieselbe auf, und wird roth. Läßt man diese Auflösung an der Luft abrauchen; so sondern sich weiße, längliche

und dünne Krystallen daraus ab; und es bleibt eine färbende Materie in der letzten Portion des Alkohols, jene sind schnell und leicht wieder im Wasser auflöslich: sie schlagen die salpetersauren Auflösungen des Silbers und Quecksilbers nicht nieder, geben auch kein unauflösliches Salz mit dem Kalkwasser: sie haben auch noch den vorigen Zuckergeschmack. Das Feuer zersetzt sie, und giebt eine brandigte Schleimsäure und Luftsäure ohne Spuren von Oehl. Sie verursachen keine Veränderung in dem luftvollen Alkali; sie scheinen durch die Zuckermaterie gebildet, die in Säure überzugehn anfängt, ohne ganz in den Salzzustand verändert zu seyn: und dies scheint von einer größern Menge Sauerstoff abzuhängen, als im Zucker ist.

Dieser Versuch einer Zerlegung, die wir gern bey größerer Menge des Safts weiter getrieben hätten, giebt uns einige neue und nützliche Resultate, theils zur bessern Kenntniß der Natur dieser besondern Substanz, theils um ihre Eigenschaft besser zu benutzen.

1) Das elastische Gummi ist in einem milchigten Safte aufgelöst, aus welchem es sich nach und nach durch die Berührung der Luft absondert, aber nicht durch die bloße Abdampfung.

2) Die Einsaugung des Sauerstoffs ist die vorzügliche Ursach dieser Absonderung und der Verdickung des elastischen Gummi's.

3) Das elastische Gummi färbt sich falb und braun durch Einwirkung der Luft; der rußigte Rauch giebt ihm also die Farbe nicht.

4) Es giebt, nach seiner eigenthümlichen Natur, und nicht wegen des Rußes, Ammoniak durch die Destillation: enthält also Stickluft.

5) Das elastische Gummi ist auflösbar in den Vitrioläther, wenn man ganz kleine Stückchen hineinwirft.

6) Es scheint sich weder den fetten Oehlen, noch den Harzen völlig zu nähern, sondern es gleicht der klebrigten Materie noch am mehrsten durch ihre Elasticität, und durch die Eigenschaft, Ammoniak und ein stinkendes Oehl bey der Destillation, und auch Stickgas und Preussische Säure zu geben. Indessen muß man diese beyden Materien doch nicht als vollkommen gleich ansehn; das elastische Gummi scheint mehr öhligt zu seyn, und mehr Wasser zu enthalten, als die klebrigte Materie.

In Rücksicht auf die Künste bemerken wir, daß außer der Eigenschaft, welche das weiße Gummi zu haben scheint, sich sehr gut im Terpentinöhle aufzulösen, und so zu jener Auflösung dienen zu können, um verschiedene Körper damit zu überziehn, und sie mit einem elastischen Häutchen zu bedecken, welche das flüchtige Oehl zurücklassen wird, wenn es verfliegt, verdient der Saft der H e v ä a selbst unsre ganze Aufmerksamkeit. Von der beydemal gesandten Portion

desselben war der größte Theil, während der Reise, als festes Gummi ausgeschieden, und es war nur ohngefähr der 30ste Theil davon noch in der Flüssigkeit aufgelöst geblieben: dieser konnte entweder langsam, durch Einwirkung der Luft, oder etwas geschwinder, durch Beyhülfe der Hitze, oder sehr schnell, durch Zusatz von Säuren abgesondert werden. Allein es war weit wichtiger, Mittel zu finden, das Gummi gänzlich aufgelöst zu erhalten, und dessen Niederschlag zu verhindern: und dieses Mittel durfte nicht den elastischen Stoff verändern, und muß verstatten, sie daraus wieder ausgeschieden erhalten zu können, sobald man es nur wünschte. Um diesen Gedanken gehörig auszuführen, würde es sehr gut seyn, jenen Saft sogleich in seinem Vaterlande zu untersuchen, und ihn mit verschiedenen Dingen zu vermischen. Denn was wir in diesem Stücke thun konnten, geschah nur mit dem, seines klebrigten Wesens größtentheils beraubten, Safte: weshalb immer noch einige Ungewißheit so lange übrig bleiben wird, bis die Erfahrung unsre Methode an dem noch ganz unveränderten Safte bewährt hat. Da die fixen Laugensalze sehr deutlich schienen, die Anziehung und den Zusammenhang des Gummi's mit dem übrigen Safte zu verstärken; so können wir nichts anders, als anrathen, diese Salze mit dem Safte in dem Augenblicke zu vermischen, wo er aus der Pflanze fließt. Man kann erwarten, daß dieser Zusatz das Gummi verhindern wird, sich während der Reise niederzuschlagen, und daß wir daher den Saft ganz ohne Zerlegung erhalten werden: alsdann wird es leicht seyn, nach Willkühr das Gummi

aus-

auszusondern, indem man das Alkali durch eine schwache Säure absorbirt, und ihm vermittelbst Formen alle Gestalten und alle Dicken zu geben, die man nur gut findet. Alsdann wird man nicht Gefahr laufen, dies Produkt in seiner Natur zu verändern, indem man es auflöst, und es mit Körpern verbindet, die seine Elasticität vermindern, und es fettig oder trokken und brüchig machen. Wir halten uns verpflichtet, den Naturkündigern, Reisenden und Anbauern unsrer Kolonien in Amerika und Afrika Nachricht von dem Verfahren zu geben, welches wir vorschlagen: und wir versprechen uns von ihrem Eifer und Einsichten, daß sie dasselbe mit dem Safte der Hevåa sogleich, als er abgeflossen ist, versuchen, und ihn mit diesem Zusatze in wohl verstopften Bouteillen nach Frankreich senden, und eine kurze Note über die Menge dieses Safts, über dessen Eigenschaften, seine specifische Schwere, seinen Geschmack, seinen Geruch vor der Vermischung mit Alkalien, so wie auch die Zeit des Abzapfens beyzufügen. Dieselben Versuche müssen auch mit dem Safte der verschiedenen Arten der Hevåa, und besonders des Caoutchouc und der von Gujana, wie nicht weniger über die Arten der Jatropha elastica, Cecropia peltata, Ficus indica, und allen übrigen bekannten und unbekannten Vegetabilien, von denen man es weiß, daß man daraus elastisches Gummi erhalten kann.

VIII.
Nachricht von einem neuen Flußspathe (Pyro-Smaragd), nebst einigen Versuchen mit mehrern Flußspatharten.

Von L. v. Crell.

Unter die merkwürdigern, kürzlich erst bekannt gewordenen, Foßilien gehört eine besondere Art des Flußspaths aus Nertschinsk. Dem äußerlichen Ansehn nach sollte man ihn für einen gewöhnlichen violetten Flußspath halten: allein er hat die auszeichnende Eigenschaft, daß, wenn er auf Kohlen beträchtlich erhitzt wird, er ohne zu verknistern, eine schöne Smaragdfarbe annimmt, die er, so wie er kalt wird, wieder verliehrt, und von neuem erhitzt, wieder annimmt. Der Fürst Gallitzin, der uns sowohl, als andern Ausländern, als ein vorzüglicher Kenner und Freund der Mineralogie bekannt ist, hatte die Wohlgewogenheit, mit einem Stücke, welches Er von Berlin mitbrachte, bey dem Hrn. Berghauptmann von Veltheim in Harbke jenen Versuch anzustellen, wovon ich auch ein Zeuge zu seyn, das Vergnügen hatte, und welcher völlig der Erwartung entsprach. Nur bemerkte der Fürst, daß dieses Erhitzen nicht bis zum Glühen gehen müsse: sonst verliehre der Flusspath seine natürliche Farbe und werde weiß, und habe damit zugleich seine Fähigkeit, wieder grün zu werden, eingebüßt. Jene besondre Eigenschaft des Flußspaths von Nertschinsk veranlaßte uns, mit andern Flußspathen, über ihr Verhalten bey der Erhitzung, Versuche anzustellen, besonders da man, (wie auch schon in den Annalen angezeigt ist,)

die

die starke Vermuthung hat, daß die schönen Farben des verarbeiteten Flußspaths von Derbyshire (Derbystone) wenigstens zum Theil von der vorsichtigen Erhitzung entsprängen. Wir versuchten zuerst einen, dem obigen Flußspathe sehr ähnlich sehenden, violetlichen aus dem Würtembergischen: wir bemerkten bey seinem Erhitzen auf eine kurze Zeit ein meergrünlichtes Licht, das aber sehr bald verschwand, und ihn seiner vorigen natürlichen Farbe beraubt darstellte. Ein amethyst- und hyacinthfarbener krystallisirter Flußspath von Gerstorf in Sachsen, ein ganz weißer eben daher, ein blaugrünlicher aus dem Naylaer Bergamts-Revier verknisterten sehr bald sehr heftig, und zeigten nicht die mindeste Farbe: ein violeter aus Derbyshire verknisterte nicht beträchtlich, nahm aber keine grüne Farbe an, und zeigte sich hernach blässer. Ein Flußspath von St. Day in Cornwall, der Stellen von violetten, grünen, gelblichen und weißen Farben hatte, hielt die Erhitzung aus, ohne Verknisterung, aber auch ohne im Feuer grün zu werden: wie wir ihn aber herauszogen, hatte er nicht nur ungemein an Durchsichtigkeit gewonnen, sondern es zeigten sich darin beträchtliche Stellen vom schönsten Saphirblau, und einige andre, aber wenigere, von Purpurroth: beydes Farben, die im natürlichen nicht vorhanden waren: die vorigen ursprünglichen Farben waren größtentheils verschwunden; doch schien es aus einigen übrigen Spuren, als wenn das Blaue von dem vormaligen Grün und Weiß, das Purpur vom Violet und vorzüglich dem Gelben, entsprungen sey. Wir nahmen nunmehr auch Versuche mit Bruchstücken vom sogenannten Derbystone vor: wozu wir vorzüglich einige schöne blauviolettliche nahmen: diese vertrugen

das

das Feuer, und ohne grün zu scheinen, waren sie aus dem Feuer genommen, purpurfarbig, aber zugleich etwas mürber, geworden: andre dergleichen Stücke hatten ihre Farbe verlohren, ohne eine andre anzunehmen.

Diese wenigen Versuche scheinen anzuzeigen, daß 1) die mehrsten Farben der Flußspathe von flüchtiger Natur sind, weil sich mehrere bey nicht sehr heftigem Feuer ganz verliehren, andere ihre vorige Farbe mit einer andern umtauschen: man müßte denn annehmen, daß überhaupt in ihnen kein sogenannter Farbestoff seye, sondern diese Farben blos daher entsprängen, daß nach veränderter Lage der Theile, die Lichtstrahlen durch dieselben anders gebrochen und zurückgeworfen würden. 2) Muß das Verhältniß der Bestandtheile in den verschiedenen Flußspathen, oder wenigstens der Zusammenhang derselben unter einander, verschieden seyn, weil manche bey demselben Grade der Erhitzung mit großer Heftigkeit verknistern, andre langsamer, noch andre gar nicht: (welches vielleicht großentheils vom mehrern oder mindern Krystallisationswasser abhängen mag.) 3) Scheint man in dem Flußspathe von Nertschinsk noch einen eigenen Stoff suchen zu müssen, welcher in den andern nicht zu finden ist, weil jener nicht nur die Farbe im Feuer verändert, sondern auch vermögend ist, diese bey der Abkühlung mit der vormaligen natürlichen wieder zu vertauschen, und nach Willkühr stets wieder anzunehmen; wodurch er in dieser Rücksicht den sogenannten sympathetischen Dinten sich ähnlich zeigt. Wahrscheinlich haben wir Hoffnung, hierüber etwas näheres zu erfahren, da sicherm Vernehmen nach, Hr. Prof. Klaproth mit der Zerlegung jenes neuen Flußspaths beschäftigt ist.

Auszüge aus den Schriften der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London für das Jahr 1789.

IX.

J. Priestley's Versuche über das Durchgehen des Dampfs von Säuren durch glühende irdene Röhren, und fernere Bemerkungen über das brennbare Wesen. *)

Den Satz, daß, wenn aus entbrennbartem Salpetergeiste Lebensluft ausgetrieben wird, der Rückstand phlogistisirt ist, finde ich bey Wiederholung der Versuche auf verschiedene Weise und mit einer größern Menge der Säure überflüssig bestätigt; und ich habe den gleichen Versuch auch mit andern Säuren und Flüssigkeiten verschiedener Art angestellt: daraus erhellt, daß bey Vitriolöhl und Salpetergeist in ihrem am meisten entbrennbarten Zustande die Säure mit brennbarem Wesen gesättigt ist, und was wir Phlogistisiren nennen, eher Ueberladung mit brennbarem Wesen ist.

Ich

*) Philosophic. Transact. 79. for 1789. 2. S. 289-299.

Ich behandelte einen Antheil Vitriolsäure wie vormals den Salpetergeist, d. h. ich brachte sie in einer, von Luft beynahe ausgeleerten und nachher zugeschmolzenen, Glasröhre in die Hitze; der Erfolg war in Absicht auf das Austreten der Luft demjenigen ähnlich, den ich bey gleicher Behandlung der Salpetersäure wahrgenommen hatte; nur fiel keine Veränderung der Farbe vor.

Nachdem ich die Säure einige Zeit gekocht hatte, zeigte sich in einiger Entfernung über der Säure ein dicker weißer Dampf in schneller Bewegung, der, ob er gleich, so wie ich das Feuer hinwegnahm, verschwand, in der Hitze sogleich wieder kam. Als die Röhre kühl war, öffnete ich sie unter Wasser; es brach eine Menge Luft hervor, obgleich die Säure, indem ich die Röhre zuschmolz, stark gekocht hatte; so daß nicht viel Luft darin zurückgeblieben seyn konnte. Diese Luft, die sich demnach in der Röhre erzeugt haben muß, war ein wenig schlechter, als gemeine Luft; sie zeigte sich bey der Prüfung = 1,12, die gemeine = 1,04; ich wiederholte diesen Versuch mehrmal immer mit gleichem Erfolge.

Warum diese Luft schlechter war, als gemeine, weiß ich nicht wohl zu erklären; nur schien es in meinem frühern Versuche, daß vitriolsaure Luft die gemeine verdirbt: und daß, so wie aus der Säure Lebensluft austritt, die rückständige Säure phlogistisirt, oder mit vitriolsaurer Luft beladen wird, zeigte sich deutlich in den folgenden Versuchen.

Ich kochte eine gewisse Menge Vitriolöhl in einer Glasretorte, und ließ den Dampf davon durch eine mit zerbrochenen Röhren gefüllte, in- und auswendig glasirte, glühende irdene Röhre gehen; die übergegangene Feuchtigkeit war nichts anders als Wasser, mit vitriolsauer Luft geschwängert, und hatte einen ausnehmend stechenden Geruch; es war klar, daß mehr von dieser Luft durchgegangen war, als vom Wasser aufgehalten werden konnte. Vom Vitriolöhl hatte ich $2\frac{1}{2}$ Lt. $1\frac{1}{2}$ Qu. 24 Gr. genommen, und die übergegangene Feuchtigkeit betrug $\frac{1}{2}$ Lt. $\frac{1}{2}$ Qu. u. 6 Gr. Wenn ich die Luft bey dieser Arbeit auffieng, (was ich diesesmal nicht that,) so schien sie sehr rein, ungefähr = 0,3 mit 2 Maaß Salpeterluft.

Ein andermal nahm ich 3 Lt. 20 Gr. Vitriolöhl, dessen eigenthümliches Gewicht sich zu demjenigen des Wassers = 1856 : 1000 verhielt. Ich sammlete 2 Gr. weniger als 2 Loth flüchtiger Säure von einem eigenthümlichen Gewicht = 1340 : 1000, und 130 Zoll Lebensluft von der reinsten Art, nämlich = 0,15.

Auf diese Weise läßt sich leicht eine große Menge Lebensluft sammlen; aber die vornehmste Einwendung gegen den Versuch ist, daß die irdenen Röhren, wenn man sie wenigemal gebraucht hat, mürbe werden, und besonders bey dem Glühen und Abkühlen leicht entzweygehn; auch hält es schwer, die Retorte an die irdene Röhre fest zu kitten; die Luft, die man so bekommt, ist mit einer weißen Wolke angefüllt, so dicht sie sich nur denken läßt.

Nahm

Nahm ich den gleichen Versuch mit Salpetergeist vor, so war der Erfolg nach allen Rücksichten ähnlich, aber auffallender; denn sowohl Lebensluft, als phlogistisirter saurer Dampf, zeigt sich viel schneller und häufiger; von 10½ Lt. 1 Qu. 18 Gr. Salpetergeist erhielt ich 600 Zoll sehr reiner Lebensluft, deren Güte = 0,2 war, und 2½ Lt. 1 Qu. 2 Gr. einer grünlichten Salpetersäure, welche einen starken rothen Rauch von sich gab. Die ganze Geräthschaft, die glühende Röhre ausgenommen, war voll von dikkem rothem Dampfe, und das Wasser in dem Troge, in welchem die Luft aufgefangen wurde, so sehr damit geschwängert, daß es sehr stark darnach roch, und mehrere Tage nach einander von selbst Salpeterluft gab, wie Wasser, das absichtlich mit dem Dampfe der Salpetersäure geschwängert ist. Da ich das Austreten der Luft aus dem Wasser bemerkte; so füllte ich einen Kasten von 30 Zollen Inhalt damit, und erhielt ohne alle Hitze zwey Zoll der stärksten Salpeterluft.

Die eigenthümliche Schwere der Säure vor und nach dieser Destillation verhielt sich = 1471 : 1182. Vergleicht man nun das Gewicht der Luft, die bey diesem Versuche zum Vorschein kommt, und dasjenige der übergegangenen Feuchtigkeit mit demjenigen der Säure vor der Destillation, so zeigt sich, daß viel saurer Dampf verlohren gegangen seyn muß.

Ich sehe nicht, wie man diese Versuche erklären kann, wenn man nicht annimmt, daß Vitriolöhl und Sal-

Salpetergeist, wenn man sie am meisten entbrennbart sind, im eigentlichen Sinne mit brennbarem Wesen gesättigt sind, und daß, wenn ein Theil des sauren Grundstoffs in Luftgestalt ausgetrieben ist, der übrige damit übergesättigt ist.

Um zu sehen, ob sich die also mit brennbarem Wesen übergesättigte Säure durch dieses Verfahren in Lebensluft verwandeln lasse; so machte ich die Feuchtigkeit, welche bey jener Destillation vom Vitriolöhle übergegangen war, heiß, und ließ die Dämpfe durch eine glühende Röhre gehen; aber es kam keine Luft: als ich sie zum zweytenmal auffieng, hatte sie sich gar nicht, auch nicht in ihrer eigenthümlichen Schwere, geändert.

Doch ist es gewiß, wenn es auch aus diesem Versuche nicht klar ist, daß die flüchtige Vitriolsäure das Element der Lebensluft enthält; denn schmelzt man Eisen in vitriolsaurer Luft, so erhält man eine Menge fester Luft, (die aus entzündbarer und Lebensluft besteht.) Schmelzt man Eisen in 9 Zollen vitriolsaurer Luft, so bleiben nur 0,3 Zolle übrig, und davon sind 0,17 Zolle feste Luft. Ich wiederholte den Versuch mit dem gleichen Erfolge, und fand, als ich die rückständige Luft zusammenbrachte, daß sie entzündbar war.

Aber der Erfolg war etwas verschieden, wenn ich die Feuchtigkeit von dem Versuche mit Salpetergeist durch die glühende Röhre jagte; inzwischen kam zuerst keine Luft, sondern blos rother Dampf, der

vom Wasser ganz verschluckt, oder in dem Luftkreise zerstreut wurde; aber gegen Ende der Arbeit sammlete ich 10 Zolle Lebensluft. Die Menge der darauf verwandten Feuchtigkeit betrug ungefähr 2 Zoll; doch läßt sich annehmen, daß diese wenige Luft von einem Theile der Säure kam, der bey dem ersten Versuche der Wirkung der Säure entwischte; wirklich kann auch das zum Beweise davon dienen, daß sie zuletzt kam, und alle die flüchtige Säure, die vorangieng, keine Luft gab.

Auch mit Kochsalzgeist nahm ich beyde Versuche vor; ich brachte ihn in zugeschmolzenen Glasröhren zum Kochen, und ließ den Dampf durch eine glühende irdene Röhre gehen, erhielt aber in beyden Fällen keine Luft; im ersten Falle drang, als ich die Röhre unter Wasser öffnete, das Wasser mit Gewalt hinein, und füllte sie ganz an; und im andern Versuche hatte die übergegangene Feuchtigkeit ganz dasselbe eigenthümliche Gewicht, und war ohne Zweifel in allen andern Betracht wie zuvor; aber die Säure, die in der Retorte zurückblieb, war leichter, weil durch die Hitze der saure Dampf als kochsalzsaure Luft übergetrieben worden war, die durch die glühende Hitze sich nicht zu ändern schien.

Obgleich der Erfolg bey dem Versuche mit Salzgeist anders ist, als bey denen mit Vitriolöhl und Salpetergeist; so ist doch in sofern eine Aehnlichkeit zwischen allen drey Säuren, daß Kochsalz sowohl, als die flüchtige Vitriol- und Salpetersäure dadurch entstehn,

stehn, daß Wasser mit dem sauren Dampfe geschwängert wird, so daß man von ihr in ihrem gewöhnlichen Zustande sagen kann, sie seye wie diese phlogistisirt.

Gewiß war das Wasser bey der Destillation des Salzgeistes im Kühlfasse viel heißer geworden, als bey derjenigen des Vitriolöhls, und noch weit mehr, als bey derjenigen des Salpetergeists, so daß viel von der Hitze, durch welche es in Dampf aufstieg, im letztern Falle in der Luft gesteckt haben muß, die sich bildete, da sie sich hingegen im andern Falle dem Wasser in der Wanne mittheilte.

In einem Versuche mit kochendem Salzgeiste in einer zugeschmolzenen Glasröhre sah ich in der Mitte der Röhre den gleichen weißen Dampf schweben, wie in dem Versuche mit Vitriolöhl; aber die Röhre ging entzwey, und ich nahm die gleiche Erscheinung nicht mehr wahr, ob ich gleich den Versuch mehrmals deswegen wiederholte.

Wenn ich den Dampf von der über Braunstein abgezogenen Kochsalzsäure durch die glühende irdene Röhre trieb, erhielt ich Lebensluft. Ich goß auf etwas Braunstein in einer Glasretorte Salzgeist, machte sie, wie in den vorhergehenden Versuchen heiß, und brachte eine Geräthschaft an, in welcher ich sowohl die übergehende Feuchtigkeit, als die Luft, auffangen konnte: $\frac{7}{10}$ der übergegangenen Luft waren feste, die übrige reine Lebensluft. Weil eine von den Fugen in der Geräthschaft etwas durchließ, so ließ sich das Maaß

 nicht

nicht bestimmen; ich sollte aber nicht denken, daß man auf diesem Wege ganz so viel Luft erhalten sollte, als vom Braunstein allein: die übergegangene Feuchtigkeit glich starkem Salzgeiste, worein man Braunstein geworfen hatte.

Da dieser Versuch unmittelbar auf einem andern folgte, in welchem die Glasröhre, die mit der irdenen Röhre und der Wanne in Verbindung stand, durch die Destillation einer laugenhaften Flüssigkeit von einem schwarzen Stoffe angefüllt geblieben war, so verschwand hier die Schwärze schnell, und die Röhre war so klar, als zuvor. Das mögte wohl die Ursache seyn, warum ich hier nicht so viele Lebensluft erhielt.

Abgezogener Essig gab bey diesem Versuche 90 Zolle Luft, von welcher $\frac{2}{3}$ feste, die übrige entzündbare Luft war; von 24 Gr. weniger als 6 Loth Essig erhielt ich 24 Gr. weniger als 4 Loth einer Feuchtigkeit, welche viel stechender roch, als zuvor: ich hatte auch etwas Schwarzes darin, und ein ähnlicher Stoff blieb zurück, nachdem alle Feuchtigkeit verdampft war.

Laugenhafte Luft wird bey diesem Versuche, so wie durch den elektrischen Funken, nur nicht in so hohem Grade, zu entzündbarer: ich brachte 5 Lt. 4 Gr. Wasser, das stark mit laugenhafter Luft geschwängert war, in die Retorte, machte diese heiß, und ließ den Dampf durch die glühende Röhre gehen; ich erhielt davon 2 oder 3 Qu. einer Feuchtigkeit, die einen un-

unangenehmen, brandigten und laugenhaften Geruch hatte, und von einem schwarzen Stoffe, der sich nachher zu Boden setzte, ganz undurchsichtig war; auch die Röhre, durch welche Luft und Dampf gingen, war ganz schwarz. Eine von den Fugen der Geräthschaft war nicht luftdicht verkittet; ich erhielt daher nicht alle Luft, sondern sie kam nur zu Anfang, ehe die Röhre schwarz wurde, oder Feuchtigkeit überging, aber sie war alle stark entzündbar.

Nun noch einige von den bisher erzählten verschiedenen Versuchen, welche mehr Bezug auf die Lehre vom brennbaren Wesen haben.

Seine Gegner sehen die Metalle als einfache Stoffe an, welche, weil sie eine starke Verwandschaft mit Lebensluft haben, sie, wenn sie zu Kalk werden, einsaugen, ohne dagegen etwas fahren zu lassen; daß aber das letztere sowohl bey dem Verkalken des Eisens in Lebensluft, als in dem Versuche mit Wasserdampf geschieht, ist mir sehr deutlich.

Daß man in dem Gefäße, worin man Eisen mit Hülfe der Lebensluft schmelzt, feste Luft antrifft, habe ich zuvor bemerkt; mir aber nie die Mühe gegeben, ihre Menge zu bestimmen. Dieses habe ich nun kürzlich in vielen Versuchen gethan, und finde in allen, daß sie viel größer ist, als daß man sie von dem wenigen Reißbley in dem Eisen, das ich geschmolzen habe, ableiten könnte; sie muß also nothwendig aus dem brennbaren Wesen des Eisens und der Lebensluft im Gefäße, zu gleicher Zeit, da das Eisen durch Ein-

saugen des Wassers aus der Luft zu Hammerschlag wurde, entsprungen seyn; denn ich habe gezeigt, daß bey weitem den größten Theil dieser Luft Wasser ausmacht. Die Versuche waren mit einem sehr guten Brennglase, von 16 Zollen im Durchmesser, das mir Hr. Parker geliehen hatte, gemacht; damit kann ich nun Versuche, die starke Hitze erfordern, leichter und sicherer machen, als zuvor.

In $6\frac{1}{2}$ Zollen Lebensluft schmolz ich Drehspäne von Stabeisen, bis von der Luft nur noch $1\frac{1}{3}$ Zoll übrig war; und davon war $\frac{27}{30}$ Zoll feste Luft. In 6 Zollen Lebensluft, deren Güte = 0,2 war, schmolz ich Eisen, bis von der Luft nur noch $\frac{2}{3}$ Zoll übrig waren, davon war die eine Hälfte feste, die andere ganz phlogistisirte Luft. Wieder schmolz ich in $7\frac{1}{2}$ Zollen Lebensluft von gleicher Reinigkeit Eisen, bis $1\frac{1}{3}$ Zoll Luft übrig war; davon waren $\frac{4}{5}$ feste, das übrige phlogistisirte Luft; bey dem letzten Versuche wog ich den Hammerschlag, den ich erhalten hatte, genau ab, und fand ihn 9 Gran schwer, so daß das Eisen, das geschmolzen worden war, und ungefähr $\frac{2}{3}$ davon ausmacht, ungefähr 6 Gran betrug. Ich wiederholte den Versuch mit gleichem Erfolg.

Ist die Lebensluft unreiner, so erhält man auch von der festen nach Verhältniß weniger; so blieben mir von 7 Zollen Lebensluft, deren Güte = 0,65 war, nachdem ich Eisen darin geschmolzen hatte, 1,6 Zoll übrig, und davon war nur $\frac{1}{3}$ Zoll feste Luft, das ist inzwischen immer weit mehr, als vom Reiß-

bley

bley im Eisen kommen kann; allein da die Erscheinung der festen Luft von Vielen dem Reißbley zugeschrieben wird, so ist es der Mühe werth, durch Berechnung zu zeigen, daß sie nicht davon kommen kann. Sowohl die Menge des Reißbley's im Eisen, als die Menge der festen Luft im Reißbley, ist darzu viel zu gering.

Von einem Loth des reinsten Reißbley's erhielt ich zuerst in einer beschlagenen Glasretorte 13 Zoll Luft, wovon nur 3 Zolle feste, die übrigen entzündbare Luft waren; was davon zurückblieb, brachte ich nun in einer irdenen Röhre einige Stunden lang in eine Hitze, so stark ich sie nur geben konnte; und erhielt so noch 22 Zoll Luft; von dieser waren auch nur 3 Zoll feste, die übrige entzündbare Luft; was zuletzt kam, war es ganz.

Statt nun anzunehmen, die feste Luft, die ich bekam, sey aus dem Reißbley im Eisen ausgetrieben, sollte ich denken, das ganze Reißbley gebe nur einen Bestandtheil zur Bildung dieser festen Luft, nämlich brennbares Wesen her, und dieses bilde, durch seine Vereinigung mit der Lebensluft im Gefäße, feste Luft: doch auch bey dieser Voraussetzung reicht die Menge des Reißbley's nicht zu.

Wenn nach Bergman 100 Gr. Eisen 0,12 Gr. Reißbley enthalten; so ist in 7 Gr., (der größten Menge, die ich zu den vorhergehenden Versuchen nahm,) nur 0,0084 Gr. Reißbley: nimmt man nun mit Kirwan an, 100 Würfelzolle fester Luft ent-

halten 8,14 Gr. brennbares Wesen, so würde die feste Luft, die ich in einem der beschriebenen Versuche erhielt, nämlich $\frac{4}{5}$, 0,32 brennbares Wesen enthalten, und das ist über dreymal mehr, als das Reißbley im Eisen geben konnte. Es muß sich also die feste Luft aus dem brennbaren Wesen des Eisens und der Lebensluft im Gefäße gebildet haben.

Besteht, wie ich aus einem andern Versuche geschlossen habe, feste Luft aus 3,45 Lebensluft und 1,5 brennbarem Wesen; so würden in $\frac{4}{5}$ Zoll fester Luft 0,21 Gr. des letztern seyn; das ist weit mehr, als nach Hrn. Kirwan's Berechnung.

Ein andrer Beweis für die Lehre vom brennbaren Wesen liegt in einem Versuche, den ich mit Berlinerblau angestellt habe; wenn man nämlich die wenige feste Luft, die man durch Hitze daraus treibt, mit der viel größern Menge fester Luft vergleicht, die man erlangt, wenn man es in Lebensluft heiß macht.

Man sieht Berlinerblau als einen Eisenkalk an, der mit brennbarem Wesen übersättigt ist. Neuerlich will man doch etwas von der Natur einer Säure daraus erhalten haben. Nach den Versuchen, die ich mit dem Brennglase in Lebensluft damit angestellt habe, sollte ich die erste Meynung für wahr halten, nur daß ich etwas feste Luft erhielt, die freylich eine Säure ist; denn viele Lebensluft verliehrt sich, wie in den vorhergehenden Versuchen mit Eisen.

Ich richtete den Brennpunkt eines Glases auf 2 Qu. 5 Gr. Berlinerblau in einem Gefäße mit Lebensluft,

luft, deren Güte = 0,53, bis alle Farbe vergangen war. Nun wog es 1 Qu. 2 Gr. Ich erhielt $7\frac{1}{4}$ Zoll fester Luft, und was noch von Luft übrig war, verhielt sich bey der Prüfung = 0,94. Da ich den braunen Rückstand von diesem Versuche in entzündbarer Luft heiß machte, schluckte er $8\frac{1}{3}$ Zoll davon in sich, und wurde schwarz; aber er wurde, was ich doch erwartete, weder vom Magnet gezogen, noch von Vitriolöhl und Wasser aufgelöst.

Ein andermal machte ich Berlinerblau in Lebensluft von einer Güte = 0,2 heiß; sie nahm nicht merklich im Umfange zu; aber 3 Zoll davon waren feste Luft, und das Uebrige verhielt sich bey der Prüfung mit 2 Maaß Salpeterluft = 1,35. Das Blau hatte 11 Gr. am Gewicht verloren, wovon der größte Theil deutlich Wasser war.

Um zu bestimmen, wie viel feste Luft Berlinerblau blos durch Hitze gebe, brachte ich ein Loth davon in eine irdene Röhre, und erhielt so 56 Zoll Luft, wovon 16 Zoll feste, die übrigen entzündbare Luft waren; das Blau wog 5 Qu. 20 Gr., und war schwarz, nur sehr wenig davon braun.

Vergleicht man diese Versuche, so folgt daraus, daß die feste Luft, die man in diesen letzten Versuchen erhält, aus dem brennbaren Wesen des Berlinerblau's und aus der Lebensluft in dem Gefäße entspringt; denn wenn 240 Gr. des Blau's 16 Zoll fester Luft geben, so würden 10 Gr., (und ich habe lange nicht so viel zum Versuche gebraucht,) nur 0,6 Zoll gegeben haben. Auch läßt sich unmöglich erklären, wohin

so viel Lebensluft kommt, wenn man nicht annimmt, daß sie auf die Bildung der festen Luft verwandt sey.

X.

If. Milner über die Hervorbringung der Salpetersäure und Salpeterluft. *)

1. Man weiß seit einiger Zeit, daß ein gewisses Verhältniß zwischen Salpetersäure und flüchtigem Laugensalze statt hat; doch erinnere ich mich keines Beyspiels, wo flüchtiges Laugensalz zur Bildung der Salpetersäure oder Salpeterluft etwas beygetragen hat. Mir sind inzwischen einige Fälle vorgekommen, wo dieses wirklich geschieht; und sie scheinen mir so neu und außerordentlich, daß sie die ganze Aufmerksamkeit des Scheidekünstlers verdienen.

2) Sobald ich von der entzündbaren Luft hörte, die man erhielt, wenn man Wasserdämpfe durch eine glühende eiserne Röhre trieb; so wollte ich es auch mit andern Körpern in Gestalt von Luft oder Dampf auf diesem Wege versuchen; vornämlich schien es mir die Salpetersäure zu verdienen.

Bey der Erzählung dieser Versuche halte ich es für unnöthig, genau die Menge Säure oder Luft, die ich anwendete oder erhielt, anzugeben, ob ich es gleich zur Zeit der Versuche mit der äußersten Sorgfalt that; denn mein Hauptaugenmerk ist, die Natur der erfolgten

*) Philosoph. Transact. 79. for 1789. 2. S. 300-313.

ten Veränderungen anzugeben, und diese hängt nicht von der Menge, sondern von den Eigenschaften der luftartigen Flüssigkeiten ab. Zudem ist auch die Menge nach der verschiedenen Verfahrungsart zu sehr veränderlich.

3) Ich kochte zuerst ein wenig starke Salpetersäure in einer Retorte, deren Hals an das eine Ende eines Flintenlaufs fest angekittet war; das andere Ende war bald im Wasser, bald im Quecksilber, und 18 — 20 Zolle von der Mitte mit brennenden Holzkohlen in einem eigenen Ofen umgeben; so ging Dampf und Rauch der kochenden Säure durch die glühende Röhre, und wurde auf die gewöhnliche Weise aufgefangen: kochte die Säure so stark, so gieng vieler rother Dampf von unzersetzter Salpetersäure, mit einer Mischung von Salpeter- und phlogistisirter Luft über; war aber die Hitze etwas schwächer, so ging weniger Dampf über, und in der übergehenden gemischten Luft war viel mehr phlogistisirte.

4) Um die Oberfläche des glühenden Eisens zu vermehren, und den Dampf der Salpetersäure vollkommner zu zersetzen, wurde der Flintenlauf mit Eisenfeile vollgestopft; die Versuche wurden behutsam wiederholt; beynahe alle übergegangene Luft war phlogistisirte; doch findet sich, bey aller Sorgfalt im Arbeiten, immer etwas Salpeterluft, und häufig entbrennbarte Salpeterluft, darunter. Allein ich bin versichert, daß, wenn die eiserne Röhre lang genug wäre, so, daß ein sehr großer Theil davon glühend gemacht werden könnte, alle von langsam kochender Salpetersäure übergehende Luft phlogistisirte seyn würde.

5) Diese Versuche kommen mit Priestley's Versuchen nahe überein, in welchen Salpeterluft bey der Berührung mit Eisen erst zu entbrennbarter Salpeterluft, dann zu phlogistisirter Luft wurde; nur zeigt sich in meinen Versuchen diese Wirkung plötzlich; auch hält es bey meiner Verfahrungsart schwer, die Arbeit so zu führen, daß man sicher auf die Gewinnung entbrennbarter Salpeterluft rechnen dürfte. Kocht die Säure sehr schnell, so erhält man fast nichts als Dampf und Salpeterluft; kocht sie sehr langsam, und es glüht ein hinreichender Theil der eisernen Röhre stark, so zersetzt sie sich beynahe ganz, und man erhält beynahe nichts, als phlogistisirte Luft. In beyden Fällen scheint der Uebergang der Salpetersäure in phlogistisirte Luft derselbe zu seyn, zuerst bildet sich Salpeterluft, dann entbrennbarte Salpeterluft, am Ende phlogistisirte. Dies scheint der natürliche Gang zu seyn, wenn ich gleich nicht läugnen will, daß bey meiner schnellen Verfahrungsart ein Theil der Salpetersäure oder ihres Dampfes wahrscheinlich auf der Stelle zu phlogistisirter Luft wird: und giebt man dieses auch zu, so läßt sich die Sache leicht erklären, wenn man annimmt, daß die immer größere Annäherung zur phlogistisirten Luft in zu kurzen Zeitpunkten geschehe, als daß sie bemerkt werden könnte; auch verstärkt es die allgemeine Folgerung nicht, daß Salpeterluft der phlogistisirten näher kommt, als Salpetersäure oder ihr Dampf, und daß entbrennbarte Salpeterluft noch näher ist. Es läßt sich sehr schwer gewiß entscheiden, welche Veränderungen die Theilchen der Säure bey ihrem Durchgange durch verschiedene Theile der glühenden

den Röhre erleiden; aber wahrscheinlich wird meistens ein Theil der Säure als Dampf zuerst zu Salpeterluft; kommt diese an eine frische Oberfläche des glühenden Eisens, so wird sie plötzlich zu entbrennbarter Salpeterluft, und berührt diese endlich eine frische Fläche der Röhre oder der Späne, so wird sie zu phlogistisirter Luft. Sind diese auf einander folgenden Berührungen einer frischen Oberfläche des Eisens nicht zahlreich oder genau genug, so entwischt ein Theil der Luft, ohne ganz zersetzt zu seyn.

6) Diese Betrachtungen veranlaßten mich, den Versuch ein wenig abzuändern; statt die Säure in der Retorte zu kochen, warf ich dünne Stücke Kupfer in ein Glas, goß Salpetersäure darauf, und trieb die Salpeterluft, so wie sie aufstieg, durch die glühende Röhre; der Erfolg war meiner Erwartung gemäß; die Zersetzung auf diesem Wege leichter, als auf dem erstern.

Ehe ich aber diesen Versuch machte, untersuchte ich, was bloße Hitze auf Salpetersäure vermag, da ich bereits aus den Erfahrungen Anderer wußte, daß Salpetersäure, wenn sie als Dampf durch glühende Röhren von Thon oder Glas getrieben wird, sehr wichtige Veränderungen leidet.

Was lange anhaltende Glühehitze ausrichten würde, kann ich nicht sagen; aber davon wurde ich bald überzeugt, daß Salpeterluft, wenn sie durch eine glühende Glasröhre gejagt wird, keine wesentliche Veränderung leidet.

7) Zuletzt versuchte ich es auch mit entbrennbarter Salpeterluft; sie müßte am leichtesten zu phlogistisirter werden; ich verdünnte also eine gesättigte Kupferauflösung in Salpetersäure mit Wasser, und warf Stücke von Eisendraht darein, goß sie in eine Retorte, und kittete den Hals von dieser an den Flintenlauf, der mit Feilspänen vollgestopft und mit diesen glühend gemacht wurde; giebt man bey diesem Versuche gehörig Acht, so erhält man nichts als phlogistisirte Luft.

8) Wenn so die Luft ganz phlogistisirt überging, so kam oft mit ihr ein weißer Rauch aus dem Flintenlaufe, und stieg zuweilen durch das Wasser oder Quecksilber in die Glocken; so wie ich ihn prüfte, offenbarte schon der Geruch flüchtiges Laugensalz; die Bemerkung fiel mir auf, und erinnerte mich sogleich an eine ähnliche des Hrn. Priestley.

9) Die meisten der bisher erzählten Versuche waren im Sommer 1786 gemacht, und kommen nahe mit denen des Hrn. Priestley überein; ich zog daraus folgende Muthmaßungen.

10) So wie ich flüchtiges Laugensalz durch Salpetersäure und Metalle gebildet sah, dachte ich mir die Möglichkeit, in umgekehrter Ordnung durch Zersetzung des flüchtigen Laugensalzes Salpetersäure oder Salpeterluft zu erhalten; ich kannte keinen Versuch, worin dieses oder etwas dergleichen geschehen war; da sich aber unwidersprechlich auf die beschriebene Weise flüchtiges Laugensalz gebildet hatte, und die Eisenfeile und inne-

innere Fläche des Flintenlaufs in einem Zustande der Verkalkung war, so war es nicht unwahrscheinlich, daß, wenn man flüchtiges Laugensalz durch glühende Kalke von einigen Metallen trieb, Salpetersäure oder Salpeterluft entstehn könnte. Erst im März 1788 fiel ich auf Braunsteinkalk, wegen seiner Unschmelzbarkeit, und wegen der großen Menge Lebensluft, die er giebt. Ich füllte also sogleich einen Flintenlauf mit gestoßenem Braunstein, und kittete an das eine Ende desselben eine kleine Retorte mit ätzendem Salmiakgeiste; so wie der Braunstein glühte, wurde eine brennende Kerze unter die Retorte gehalten, und das Laugensalz durch den glühenden Lauf gejagt. Anzeigen von salpetersaurem Rauche und Salpeterluft offenbarten sich bald, und bey längerem Anhalten mit dem Versuche war ich im Stande, eine beträchtliche Menge Luft aufzufangen, die sich wie wahre Salpeterluft verhielt. Ich habe diesen Versuch seither oft wiederholt, und er ist mir immer in gewissem Grade gelungen; es hängt viel von der Art des Braunsteins, von der Hitze im Ofen und von der Geduld des Arbeiters ab; ich will nun das vorzüglichste von den Thatsachen und von meinem Verfahren erzählen.

12) Ueberhaupt gebrauchte ich immer reine Flintenläufe, in welchen noch keine Versuche gemacht waren; der Braunstein wurde nur grob gestoßen; ist er zu fein gestoßen, so verstopft er die Röhre, und läßt die Luft nicht durch.

Bey einigen Versuchen ließ ich den Dampf von flüchtigem Laugensalze geradezu an heißen Braunstein gehen;

gehen; bey andern ließ ich den Braunstein eine beträchtliche Zeit glühen, ehe ich den Salmiakgeist zum Kochen brachte; dadurch versicherte ich mich von der Natur der Luftarten, welche der Braunstein für sich giebt.

Niemals konnte ich auch nur die geringste Spur von Salpetersäure oder Salpeterluft wahrnehmen, ehe das flüchtige Laugensalz wirkte. Braunstein giebt für sich, sobald er in eine starke Hitze kommt, Luft verschiedener Art, (vornämlich feste und Lebensluft,) aber Salpeterluft niemals, weder gleich anfangs, noch wenn man schon einige Zeit mit der Hitze angehalten hat. Aber bald nachdem das flüchtige Laugensalz zum Kochen kommt, werden die Gefäße, worin man die Luft auffängt, röthlicht, und stärker roth, sobald man gemeine Luft zuläßt.

Der Salmiakgeist muß stark seyn; je länger die Arbert dauert, desto stärker ist die Salpeterluft, die man bekommt.

In den meisten Fällen bemerkt man schon zu Anfang der Arbeit, wenn man die Luft in einem kleinen Gefäße auffängt, einen Geruch nach Salpetersäure; aber zuweilen kann man mehrere Gefäße voll Luft erhalten, ohne daß sich, wenn man gemeine Luft zuläßt, eine Röthe offenbart.

Hier muß sich der Arbeiter hüten, zu schließen, es habe sich keine Salpeterluft gebildet. Das flüchtige Laugensalz geht bey aller Vorsicht oft in grosser Menge unzersetzt über; sind die Gläser mit Wasser gefüllt, so wird ein großer Theil davon sogleich vom

Wasser

Wasser verschluckt; etwas aber vermischt sich mit Salpeterluft. Läßt man gemeine Luft zu, so wird die Salpeterluft zersetzt, und es zeigen sich rothe Dämpfe von Salpetersäure, die sich mit dem flüchtigen Laugensalze vereinigen. Die Gläser füllen sich also sogleich mit weißen Dämpfen von flammendem Salpeter, und man könnte also sehr irrig, weil man keine feuergelbe Dämpfe sieht, auf die Abwesenheit von Salpeterluft schließen; es kann sich viele Salpeterluft bilden, und aus diesem Grunde keine gelbe Farbe zu sehn seyn.

12) Um vollkommen gewiß zu seyn, daß sich hier wirklich Salpeterluft bildet, hielt ich mit der Arbeit geduldig an, brachte immer wieder frischen Vorrath von flüchtigem Laugensalze an den gleichen Braunstein, den ich in dem Flintenlaufe inzwischen immer glühend erhielt, und fing so große Gefäße mit Luft auf, die sich bey der Vermischung mit gemeiner oder Lebensluft als wahre Salpeterluft zeigte.

13) Es läßt sich nicht leicht sagen, ob sich in diesem Versuche durch die Wirkung des flüchtigen Laugensalzes auf den Braunstein nicht zuweilen unmittelbar entbrennbarte Salpeterluft oder Salpetersäure bildet; Spuren der erstern zeigen sich in einigen Beyspielen, aber entscheidend läßt sich nicht darüber sprechen; aber gewiß ist oft in den Gefäßen, worin man die Luft auffängt, Dampf oder Salpetersäure; es ist möglich, daß er von der Zersetzung der Salpeterluft durch die überflüssige Lebensluft des Braunsteins kommt.

14) Ich brachte auf gleiche Weise Dampf von kochendem Wasser an glühenden Braunstein, und bemerkte nicht die geringste Spur von Salpeterluft; aber feste und Lebensluft viel häufiger, als wenn Braunstein blos in starke Hitze gebracht worden wäre. Nachdem sich schon eine große Menge von beyderley Luft gesammlet hatte, so wurde flüchtiges Laugensalz, wie zuvor, an den rückständigen Braunstein gebracht; bald zeigte sich Salpeterluft.

15) Da bekanntlich Braunstein schon bey mässiger Hitze eine ganz außerordentliche Veränderung in dem Salzgeiste macht; so war es nicht unwahrscheinlich, daß sie auf diesem Wege noch stärker ausfallen würde. Ich trieb also den Dampf von kochendem Salzgeist durch glühenden Braunstein; der Erfolg entsprach meiner Erwartung nicht, denn ich erhielt ein Gemisch von fester und entzündbarer Luft; aber merkwürdig ist es, daß auch hier, nachdem ich es mit dem Salzgeiste lange versucht hatte, der gleiche Braunstein, wenn ich flüchtiges Laugensalz daran brachte, Salpeterluft gab.

16) Da es außer Braunstein noch viele andere Körper giebt, welche schon für sich Lebensluft, oder ein Gemisch aus ihr und fester Luft geben; so konnte man also schließen, daß auch sie, wenn flüchtiges Laugensalz daran gebracht wurde, Salpeterluft geben würde: am besten aber ist es, so wenig als möglich, auf Muthmaßungen zu bauen; Braunstein ist ein so besonderer Körper, daß es nicht ganz sicher ist, von Versuchen,

suchen, die man damit anstellt, auf einen ähnlichen Erfolg bey Versuchen mit andern Metallkalken zu schließen: Mennige kommt in so vielen chemischen Wirkungen mit Braunstein überein, daß ich kaum daran zweifelte, sie würde mit flüchtigem Laugensalze auch Salpetersäure oder Salpeterluft geben; allein ich habe es bis jetzt vergebens versucht. Mennige schmelzt freylich bey der Arbeit in die kältern Theile drr Röhre hinab, und verhindert oft den Durchgaug der Luft; aber bey einigen Versuchen habe ich doch, ehe es dazu kam, viel Luft gesammlet, ohne alle Spur von Salpeterluft. Dieses Mißlingen läßt sich schwer erklären; aber vielleicht ließe sich durch eine mehr passende Geräthschaft und mehr ausharrende Geduld entweder auch Salpeterluft erlangen, oder der Grund des Mißlingens entdecken.

17) Mit weißgebranntem grünem Vitriolöhle gelang es mir viel besser; ich brachte ihn in den Flintenlauf, und nach verschiedenen Versuchen das flüchtige Laugensalz durch den glühenden Lauf zu treiben, erhielt ich einige Zolle Salpeterluft. Eine so außerordentliche Wirkung würde ohne Zweifel von den Alten mit dem Nahmen einer Verwandlung gestempelt worden seyn; mir war sie deswegen wichtig, weil sie bewies, daß die gleichen Verbindungen Statt haben, wenn auch, vom Braunstein verschiedene, Körper zum Versuche genommen würden.

18) Da gebrannter grüner Vitriolöhl in starker Hitze für sich Lebensluft giebt, so zweifle ich nicht,

 daß

daß andere Körper von gleicher Eigenschaft bey gleicher Behandlung auch Salpeterluft geben würden; aber darin betrog ich mich. Ich brachte flüchtiges Laugensalz an gebrannten Alaun in dem Augenblicke, da er bey starker Hitze eine Menge Lebensluft von sich gab; ich erhielt eine erstaunende Menge entzündbarer Luft, mit Schwefelleberluft und Schwefel vermischt; der rückständige Alaun roch stark nach Schwefelleber, und enthielt vollkommen gebildeten Schwefel.

Die meisten dieser Versuche wiederholte ich, statt des Flintenlaufs, in irdenen Röhren, mit gleichem Erfolge.

19) Es ist mir nur noch übrig, eine wahrscheinliche Erklärung der erzählten Thatsachen zu geben.

Die Bestandtheile der Salpetersäure schienen die zwey Stoffe in der gemeinen Luft, nämlich phlogistisirte und Lebensluft zu seyn. Zusammensetzung und Zersetzung der Salpetersäure machte es wahrscheinlich.

1. Salpeter- und Lebensluft geben, wenn man sie mit einander vermischt, Salpetersäure, und Salpetersäure wird durch bloße Hitze zu einer Mischung aus phlogistisirter und Lebensluft.

2. Salpeterluft wird durch die bereits erzählten Verfahrungsarten zu phlogistisirter, und diese Verfahrungsarten bestehn darin, der Salpeterluft einen Theil Lebensluft zu entziehn.

3. Noch weiß man nicht recht, wie sich Salpetersäure und Salpeter auf dem natürlichen Wege bilden;

den; aber die Gegenwart der gemeinen Luft scheint dabey nothwendig zu seyn.

4. Hrn. Cavendish's Versuch ist über diesen Punkt entscheidend; durch den elektrischen Funken wird die Vereinigung beyder Luftarten bewirkt, und der Erfolg davon ist Salpetersäure.

Auch flüchtiges Laugensalz enthält phlogistisirte Luft, denn 1) wird es durch bloße Hitze oder den elektrischen Funken zu einer Mischung von phlogistisirter und entzündbarer Luft. 2) Was von laugenhafter Luft zurückbleibt, wenn Bleykalke darin wiederhergestellt worden sind, ist phlogistisirte Luft.

Wenn daher flüchtiges Laugensalz als Dampf oder Luft an glühenden Braunstein oder gebrannten grünen Vitriol, (die, wenn sie glühen, Lebensluft geben,) gebracht wird, so ist es nicht schwer, zu begreifen, daß sich der eine Bestandtheil des Laugensalzes mit der Lebensluft zu Salpetersäure oder Salpeterluft verbindet. Bildet sich Salpetersäure, so wird sie gewiß in dieser Hitze plötzlich zersetzt, entsteht aber Salpeterluft, so hält sie die Hitze aus. Woran es nun liegt, daß sich Salpeterluft und nicht Salpetersäure bildet, daß jene Glühehitze aushalten kann, ohne zersetzt zu werden, diese aber nicht, kann ich nicht sagen; nur so viel läßt sich gewiß behaupten, daß Salpeterluft nicht so viel Lebensluft enthält, als Salpetersäure, weil sie noch Lebensluft erfordert, um zu Salpetersäure zu werden.

Endlich dünkt es mir, der Versuch mit dem gebrannten Alaun beweise, daß es nicht genug ist, die laugenhafte Luft blos an einen Körper zu bringen, der wirklich Lebensluft giebt, um sie zu zersetzen; vielleicht ist noch ein anderer Stoff nöthig, der eine starke Anziehungskraft zum brennbaren Wesen hat; vielleicht verbindet sich bey den Versuchen mit Braunstein und Eisenkalken der entzündbare Grundstoff des flüchtigen Laugensalzes mit diesen Metallkalken, und die phlogistisirte Luft, sein anderer Bestandtheil, mit ihrer Lebensluft; ist das so, so darf man annehmen, daß, wenn man Alaun gebraucht, der entzündbare Grundstoff des flüchtigen Laugensalzes, da er keine, oder nur eine schwache, Anziehungskraft zur Alaunerde hat, sich mit seiner Säure zu Schwefel verbindet; und hat es damit seine Richtigkeit, so folgt daraus, daß Vitriolsäure eine nähere Verwandschaft mit entzündbarem Grundstoffe, als mit phlogistisirter Luft hat, und bey dem Versuche mit gebrauntem Vitriolöhl und Braunstein wirkt eine gedoppelte Verwandschaft; der brennbare Grundstoff des Laugensalzes verbindet sich mit dem Eisenkalke oder Braunstein, und die phlogistisirte Luft mit der Lebensluft.

Die Gegner des brennbaren Wesens dürfen nur die Ausdrücke ändern.

Chemische Neuigkeiten.

Die Holländische Gesellschaft der Wissenschaften setzt folgende Preisfragen aus:

1) Man zeige durch Versuche, welches der Vortheil und der Nachtheil des Einathmens von verschiedenen Mischungen von Luftarten in der Schwindsucht sey, wie Dr. Beddoes empfohlen hat; und wie man sie am vortheilhaftesten anwenden könne. Die Beantwortung muß vor dem ersten Nov. 1796 eingehn.

2) Man beweise auf das einleuchtendste den Nuzzen der Ventilatoren auf den verschiedenen Arten von Schiffen zur Erhaltung der Gesundheit der Seeleute, und zu ihrer schleunigern Wiederherstellung. Man erweise durch Versuche, welche Art der Ventilatoren die zuträglichste und wohlfeilste, und auf welche Art sie anzuwenden ist. Die Antwort muß vor dem 1 Nov. 1797 einlaufen.

3) Was lehren uns die neuesten Entdeckungen in der Chemie über die Natur der Gährung? und welche Vortheile würden daraus sich für gewisse Fabriken ergeben, worin gährende Substanzen angewandt werden müssen? (vor dem 1. Nov. 1795. zu beantworten.)

4) Welches Licht wirft Lavoisier's chemisches System, und dessen Art, die Bestandtheile der Pflanzen-, thierischen und anderer Materien zu untersuchen, auf die physische Kenntniß des menschlichen Körpers, und auf das, was ihm schädlich oder nützlich seyn kann: und welche Vortheile können daraus für die Arzneykunde entstehn? (vor dem 1sten Nov. 1795.)

5) Wie weit kann man eine gründliche Theorie über die Natur des Feuers, und über die Ursache der Wärme aus den gehörig erwiesenen und entscheidenden Versuchen, die bisher angestellt sind, herleiten: und was kann man hierin als noch unausgemacht ansehn?

6) Auf was Art erhalten die Pflanzen ihre Nahrung? Was ist ihnen dazu zuträglich oder schädlich? Und welche Anleitung kann man aus demjenigen, was in dieser Rücksicht bereits bekannt ist, hernehmen, um den Ackerbau zu begünstigen, oder überhaupt der Pflanzen Wachsthum zu befördern?

7) Was für eine Vorstellung hat man sich von der Stuffenleiter zu machen, welche mehrere, sowohl ältere, als neuere Philosphen zwischen den natürlichen Körpern angenommen haben: bis wie weit können wir uns von der Wirklichkeit dieser Stuffenleiter, und von der Ordnung, welche die Natur dabey beobachtet, überzeugen?

Für die Preisfrage Nr. 5. 6. 7. ist keine bestimmte Zeit festgesetzt; doch sind die Antworten in jedem Jahre vor dem 5ten Nov. einzusenden. Die Abhandlungen können in holländ., französ., latein. oder deutscher Sprache, (letztere jedoch mit lateinischen Buchstaben geschrieben,) abgefaßt seyn; und werden an den Hrn. van Marum, beständigen Sekretär der Gesellschaft, nebst einem beygefügten versiegelten Zettel, unter den gewöhnlichen Bedingungen eingesandt.

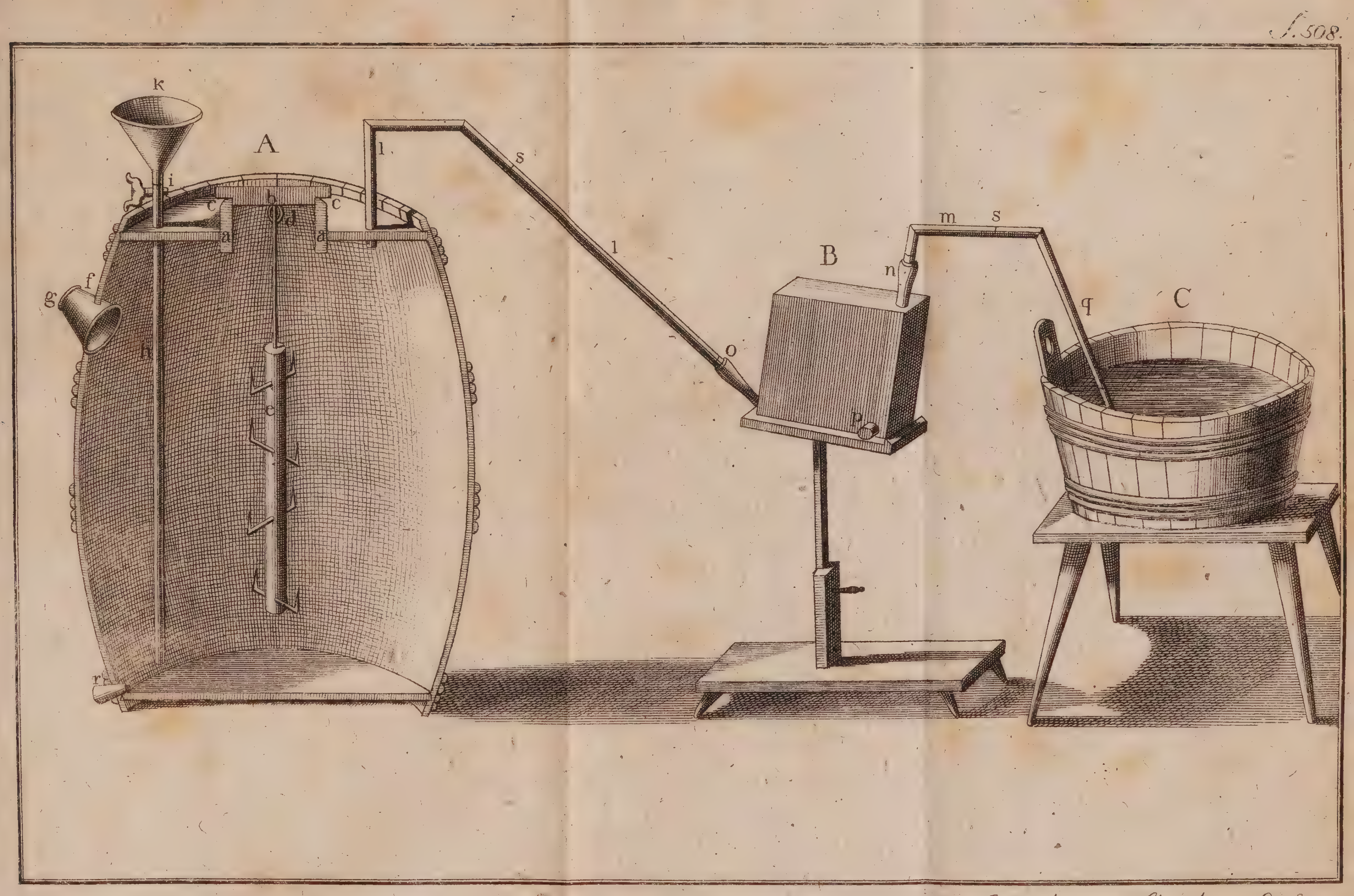
Verzeichniß
der im ersten Bande der chemischen Annalen von 1795 enthaltenen Abhandlungen und angezeigten Schriften.

---

le

Ray-

Vau-



Zu v. Crells chemisch. Annal. 1795. 6s Stück.